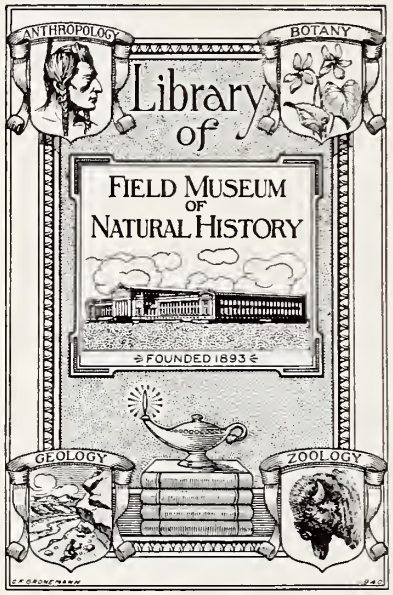
THE FIELD MUSEUM LIBRARY
3 5711 00004 6475



Digitized by the Internet Archive
in 2013

http://archive.org/details/vergleichendanat00henl

P.
1948.

Karl P. Schmidt

VERGLEICHEND-ANATOMISCHE BESCHREIBUNG

DES

KEHLKOPFS

MIT

BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG

DES

KEHLKOPFS DER REPTILIEN

VON

D. **J. HENLE,**
PROSECTOR UND PRIVATDOCENTEN IN BERLIN.

LEIPZIG,
VERLAG VON LEOPOLD VOSS.
1839.

QL
669
H35

208560

DEM PROFESSOR

D. AR. FRIEDR. AUG. WIEGMANN,

UNSERM HERPETOLOGEN,

MEINEM FREUNDE.

Da unsere Kenntnisse von der Entwickelung des Kehlkopfes und somit auch von der Bedeutung seiner einzelnen Theile noch sehr unvollkommen sind, und da in der That die erste Entstehung und allmälige Ausbildung des Kehlkopfs bei Embryonen höherer Thiere schwer zu verfolgen ist, so unternahm ich eine vergleichend-anatomische Untersuchung dieses Organs, in der Hoffnung, die verschiedenen Entwickelungsstufen desselben in verschiedenen Organismen, von niedern zu höhern aufsteigend, nachzuweisen. In diesem Sinne entstand der hier mitgetheilte Versuch, die zootomische Beschreibung des Kehlkopfs als Entwickelungsgeschichte desselben zu behandeln. Den Kundigen darf ich nicht erst erinnern, dass hier, wie überhaupt in der Stufenleiter der Organismen, nicht ein continuirliches Fortschreiten zu erwarten sei, sondern von jeder Stufe aus wie von einem gemeinsamen Mittelpuncte Wucherungen nach allen Seiten hin Statt finden.

Ich habe die Reptilien am ausführlichsten behandelt, weil ihre Stimmorgane noch am unvollständigsten gekannt sind, ferner weil in dieser Classe die Organe der Luftathmung zuerst auftreten und durch die verschiedenartigsten Metamorphosen zu einer Form sich heranbilden, auf welcher weiterhin nur minder wesentliche Variationen der Verhältnisse und der Gestalt der einzelnen Theile vorkommen. Die Schwimmblase der Fische mit ihrem Ausführungsgange kann man nach v. Baer's neuern Arbeiten darüber höchstens für analog, nicht aber für identisch den einfachsten Luftrespirationsorganen halten.

Um im Texte nicht den Faden über anatomische Einzelheiten zu verlieren, habe ich die zusammenhängende Beschreibung der einzelnen Stimmorgane auf die Kupfererklärung verwiesen. Die Abbildungen sind nach dem zoologischen System, und zwar nach dem von Wiegmann * aufgestellten, geordnet. Dadurch wird sogleich ersichtlich, inwiefern die anatomischen Verhältnisse des Kehlkopfes für die zoologische Systematik zu brauchen sind. Es wird sich zeigen, dass allerdings auch die Stimmorgane verwandter Reptilien in den Hauptcharakteren einander ähnlich sind, zugleich aber wird sich ergeben, dass gewisse Eigenthümlichkeiten, auf welche man Gewicht zu legen geneigt ist, z. B. die Anwesenheit eines Kehldeckels, von geringem Werthe sind.

---

* Wiegmann und Ruthe, Handbuch der Zoologie. Berlin 1832.

Ich gebe zuerst eine Uebersicht der untersuchten Arten. Von den mit einem † bezeichneten habe ich mehrere Exemplare beiderlei Geschlechts untersucht. Es war dies nöthig, um die Breite individueller Variationen, so weit es möglich war, kennen zu lernen. Ohne Geschlechtsbezeichnung sind die Arten, von welchen ich nur ein Exemplar präparirte, dessen Geschlecht nicht ermittelt wurde.

1. Ordnung. *Chelonii.*

Sphargis mercurialis
Chelonia cauana
„ *midas*
Testudo elephantopus Harlan ♀
Emys europaea
„ *lutescens*
Cinosternon clausum
Trionyx ferox
„ *aegyptiacus.*

2. Ordnung. *Sauri.*

Rhamphostoma tenuirostre
Crocodilus biporcatus
Alligator lucius
„ *palpebrosus* ♂
Hydrosaurus bivittatus Wagl.
Podinema teguixin
Ameiva vulgaris ♂
Lacerta viridis †
Chamaeleo africanus ♀
Calotes gutturosus ♂
„ *cristatus* †
Draco volans
Ophryoëssa superciliosa ♀
Chamaeleopsis Hernandesii
Iguana tuberculata
Cyclura denticulata ♂
Anolis velifer
Polychrus marmoratus ♂♀
Trapelus deserti Mus. zool. ♂
Phrynocephalus auritus ♂
Tropidurus microlophus ♂
„ *torquatus* ♀
Sceloporus torquatus ♂
Phrynosoma orbiculare ♂
Platydactylus fascicularis ♂
Hemidactylus triedrus
„ *armatus* Neuw. †
Gymnodactylus platyurus Wagl.
Zonurus cordylus ♂
Pseudopus serpentinus †
Ophiosaurus ventralis
Euprepes Telfairii ♂
Cyclodus flavigularis Wagl ♂
Zygnis chalcidica
Anguis fragilis †
Amphisbaena fuliginosa †
Cephalopeltis Hemprichii.

3. Ordnung. *Serpentes.*

Typhlops amphixanthus
Ilysia scytale
Cylindrophis maculata
Eryx turcicus
Boa constrictor
Python bivittatus
Coluber rufiventris
„ *flavescens*
„ *Korros*
„ *pholidostictus* Wiegm.
„ *capistratus*
„ (*Spilotes* Wagl) *pullatus*
„ (*Helicops* Wagl) *angulatus*
„ (*Thamnodynastes* W.) *Nattereri*
„ (*Phyllodryas* W.) *Olfersii*
„ *rufescens* Gm. (u. g. *Cleliae affin.* Wiegm.)
„ (*Homalosoma* Wagl) *arctiventris*
„ (*Liophis*) *reginae*
„ „ *cobella*

Coluber (*Liophis*) *miliaris*
„ „ *poecilogyrus*
Dendrophys ahaetulla Boje
Herpetodryas carinata
Coronella laevis
Tropidonotus natrix
„ *melanozostus*
„ *sp. n. americ.* ♀
Homalopsis aër
„ *thalia*
Dipsas annulatus †
„ *nebulatus*
„ *bucephalus*
Coelopeltis lacertina
Psammophis moniliger
Dryophis prasinus
Hydrophis trigonocephalus
Elaps lacteus †
„ *lemniscatus*
Naja tripudians
„ *haje*
Bungarus fasciatus †
Vipera berus
Lachesis Yararaka
Crotalus horridus
„ *durissus*

4. Ordnung. *Batrachia.*

Pipa verrucosa ♂♀
Xenopus Bojei ♂♀
Ceratophrys granosus ♀
Hyla punctata ♂
„ *venulosa* ♂
„ *Sceleton* ♀
Rana temporaria †
„ *esculenta* †
„ *mugiens* L. (?) ♀
„ *n. sp. principali affinis* ♂
Discoglossus pictus Otth. ♂♀
Bombinator igneus ♂♀
Alytes obstetricans
Pelobates fuscus
Engystoma gibbosum Cuv.
Microps Bonapartii Fitz. ♂
Bufo cinereus ♂♀
„ *calamita* ♂
„ *palmarum*
„ *variabilis*
„ *marinus* ♀ *
Salamandra maculata †
„ *nigra* ♂
Triton cristatus
„ *igneus*
„ *marmoratus*
Abranchus alleghanensis ♀
Amphiuma didactylum
Siredon pisciformis
Menobranchus lateralis Harl. ♀
Proteus anguinus †
Coecilia glutinosa
„ *tentaculata*
Lepidosiren paradoxa ♀.

Was die Beschreibung betrifft, so ist noch zu erwähnen, dass bei der Angabe der Regionen die Thiere in einer Lage gedacht sind, welche derjenigen entspricht, in welcher man den menschlichen Körper bei den anatomischen Darstellungen zu denken gewohnt ist, also aufrecht auf den Hinterbeinen; die Bauchfläche ist alsdann nach vorn, die Rückenfläche nach hinten, das Kopfende nach oben, das Schwanzende nach unten gekehrt. Da wir bei allen anatomischen Beschreibungen den menschlichen Körper als Norm festzuhalten pflegen, so ergiebt sich auf diese Weise, wie ich glaube, die Analogie am bequemsten.

---

* Unter diesem Namen sind die Eingeweide einer grossen Kröte im hiesigen Museum aufgestellt.

Theile des Respirationsapparats.

Die Luftrespirationsorgane sind, ihrer einfachsten Form nach, eine Ausstülpung der Mundhöhle in einen unpaaren Canal, der sich in zwei blinde Säcke endet. Er entsteht aus der Mundhöhle unter dem Zungenbein oder hinter demselben. Der einfache Canal, ich will ihn Stimmlade nennen, sondert sich bei weiterer Entwickelung in Kehlkopf und Luftröhre, jeder der beiden blinden Säcke in einen obern engern Theil, Bronchus, und einen blasenförmigen, die eigentliche Lunge, die wieder durch Vorsprünge im Innern der Blase und durch mannigfaltige Verzweigungen dieser Vorsprünge aus einem einfachen Sacke sich zur drüsenartigen Lunge metamorphosirt. An der Bildung der Bronchi kann aber auch die Stimmlade selber Theil haben. Man denke sich die untere Wand derselben zwischen den Oeffnungen, wodurch sie in die Lungen übergeht, etwas eingebogen, zurückweichend (s. die schemat. Figur Taf. II. 25), so entstehen aus dem einfachen Canal zwei getrennte Röhren. Man kann sich also die Bronchi vorstellen, eben so wohl auf Kosten der Stimmlade, als auf Kosten der Lungen gebildet und in vielen Fällen mag beides zusammentreffen.

Eingang in die Stimmlade. Ränder derselben. Stimmbänder.

Die Oeffnung, durch welche der unpaare Gang der Respirationsorgane mit der Mundhöhle in Verbindung steht, ist die Stimmritze, Glottis. So nennt man sie wenigstens allgemein bei Reptilien und Vögeln. Bei den Säugethieren dagegen versteht man unter Glottis gewöhnlich die Spalte zwischen beiden Stimmbändern oder zwischen den untern Rändern der *cartilagines arytaenoideae.* Darin liegt schon ein Anlass zu vielen Missverständnissen. Um die Analogie mit Consequenz durchzuführen, muss man auch die hieher gehörigen Theile bei den Säugethieren schärfer bestimmen und bezeichnen. Auf dem hintern Theile des obern Randes des Ringknorpels sitzen die Giessbeckenknorpel, die man im Allgemeinen als Kreisabschnitte beschreiben kann, deren Sehne als unterer Rand auf dem Ringknorpel aufsitzt, deren Bogen, den obern Rand bildend, mehr oder weniger frei ist. Der obere Rand stellt oft, statt eines Bogens, eine gebrochene Linie dar und zerfällt alsdann in einen hintern, gegen die Wirbelsäule, und einen vordern, gegen die hintere Wand der *C. thyreoidea* gekehrten Rand. Diese beiden Ränder schliessen dann einen obern Winkel ein. Die eigentlichen Stimmbänder, auch die untern genannt, verlaufen vom untern Rand, oder richtiger gesprochen von der vordern Spitze des Giessbeckenknorpels, aber in gleicher Höhe mit seinem untern Rande, zum Schildknorpel. Zwischen ihnen ist, wie bemerkt, die *rima glottidis.* Stimmbänder, am untern Rande des Giessbeckenknorpels, werden wir auch bei den Reptilien finden, sie entsprechen den untern Stimmbändern der Säugethiere, und zwischen ihnen ist also die der *rima glottidis* entsprechende Spalte. Der eigentliche obere Eingang des Kehlkopfes befindet sich aber bei allen Thieren zwischen den obern Rändern der Giessbeckenknorpel und Falten, welche von ihnen aus zur Zungenwurzel, zum Zungenbein oder zur Epiglottis gehen, und von den mancherlei Formen, die diese Knorpel annehmen, von ihrer Verbindung unter sich und mit den andern Stücken des Kehlkopfes, endlich von der Ausdehnung, in welcher sie mit Muskeln und Schleimhaut überzogen sind, hängt die Gestalt des Eingangs in den Kehlkopf ab.

Man denke sich an einem menschlichen Kehlkopf die Giessbeckenknorpel von einander getrennt durch einen senkrechten Schnitt, welcher bis auf den Rand des Ringknorpels herab alle die Giessbeckenknorpel verbindenden Muskelfasern, die Schleimhaut etc. theilt. Dadurch würde man auf jeder Seite eine Falte erhalten, welche von der Epiglottis bis zum Ringknorpel ginge. Ich nenne sie *Plica aryepiglottica.*. (Fehlt die Epiglottis oder geht die Falte

weiter unten vom Zungenbein aus, so müsste sie *Plica aryglottica, plica aryhyoidea* genannt werden.) An einer bestimmten Stelle trifft die Spitze des Giessbeckenknorpels auf den Rand dieser Falte und theilt ihn in zwei Theile; der vordere ist das *Ligamentum aryepiglotticum*, der hintere Theil, in welchem der hintere Rand des Giessbeckenknorpels eingehüllt wäre, mag *Plica arytaenoidea* heissen. Es können nunmehr 1. die *Plicae arytaenoideae* verwachsen, wie beim Menschen; es verschwindet die Spalte zwischen den Giessbeckenknorpeln, die *Ligamenta aryepiglottica* begrenzen allein noch den Kehlkopfeingang. 2. Es legen sich die Giessbeckenknorpel mit ihren vordern Rändern an die Epiglottis, den Schildknorpel, das Zungenbein, oder werden untereinander, wie bei den Säugethieren die hintern Ränder, durch Muskeln etc. verbunden. Dann schwinden die *Ligamenta aryepiglottica*, und die Kehlkopfspalte befindet sich nur zwischen den *Plicae arytaenoideae.* 3. Bleiben sowohl diese Falten, als auch die *Ligamenta aryepiglottica* (aryglottica oder aryhyoidea) ganz oder theilweise frei. Demnach ist es das *Ligamentum aryepiglotticum*, welches bei den Säugethieren seitlich den obern Theil, gleichsam das Vestibulum der Höhle des Stimmorgans, vervollständigt, und dessen oberer scharfer Rand demnach als Rand des Einganges zur Respirationshöhle anzusehen ist. Die *Cart. arytaenoidea* trägt nun nicht mehr zur Bildung dieses Randes bei, ausser durch ihre obere Spitze oder durch ein eigenthümliches, von derselben abgetrenntes Knorpelchen, die *Cartilago Santoriniana.*

Diese vorläufigen Bemerkungen werden hinreichen, um zu beweisen, dass die gewöhnlich sogenannte Glottis der Reptilien und Vögel einerseits, und die Glottis der Säugethiere und der Menschen andrerseits ganz verschiedene Dinge sind. Ich will daher jene Spalte, die sich zwischen den obern Rändern der Giessbeckenknorpel befindet, im Folgenden den Eingang des Kehlkopfs oder der Stimmlade, *Aditus laryngis* nennen; die Knorpel oder Bänder, die diesen Eingang begrenzen, sollen Ränder des Einganges zum Kehlkopf oder zur Stimmlade heissen. Bei den Säugethieren sind es die *Ligamenta aryepiglottica.*

Bei vielen Thieren kommen ausser den eigentlichen Stimmbändern, zwischen denen die Stimmritze sich befindet, transversale, denselben mehr oder minder parallele Falten vor. Man kennt solche über den eigentlichen Stimmbändern im Kehlkopf des Menschen und vieler Säugethiere und nennt sie obere Stimmbänder. Die Oeffnung zwischen denselben müsste die obere Stimmritze genannt werden. Aehnliche Falten finden sich auch unter den eigentlichen Stimmbändern. Da diese letztern bei den höhern Thieren auch *Ligamenta vocalia inferiora* heissen, so müssen die Bänder unter ihnen mit dem Namen der untersten, *Lig. vocalia infima* bezeichnet werden.

Die Wände der Respirationshöhle bestehen, wie die der Speiseröhre, aus welcher sie sich bilden, aus einer innern Haut, Schleimhaut, und einer äussern, zelligen, bald mehr fibrösen, bald musculösen. Bei *Lepidosiren* enthalten sie keine Spur von Knorpeln.* Es befindet sich bei diesem Thiere unmittelbar unter dem Zungenbein in der Basis der Mundhöhle ein platter, zungenförmiger Knorpel, an dessen unterm Rande eine feine Längsspalte, der

Häutige Stimmlade. *Lepidosiren.*

* Natterer, über *Lepidosiren paradoxa* in Annalen des Wiener Museum. Bd. II. 1. p. 165.

Stimmladeneingang, liegt.* Dieser führt in eine lange, cylindrische Röhre, aus welcher unmittelbar die parenchymatösen Lungen entstehen. Die Ränder der Spalte erhalten zwei Muskeln, der erste, der an dem Exemplar, welches wir untersuchten, aussen abgeschnitten war, kommt wahrscheinlich von der Wirbelsäule. Er breitet sich gegen die Mittellinie des Körpers hin fächerförmig aus und geht zum Theil an die Seitenränder der Spalte, zum Theil an den genannten zungenförmigen Knorpel, zum Theil endlich vor diesem her mit Fasern des gleichnamigen Muskels der andern Seite zusammen. Er ist Oeffner oder Erweiterer des Stimmladeneingangs. Der zweite Muskel liegt unter diesem, d. h. der Bauchfläche näher. Er besteht aus longitudinalen Fasern, die vom untern Rande des zungenförmigen Knorpels kommen und um die Spalte herumgehen, ist also Schliesser oder Verengerer derselben.

Lepidosiren ist das einzige Reptil mit blos häutiger Stimmlade. Bei allen übrigen finden sich Knorpel zwischen Schleim- und äusserer Haut. Zunächst werde ich nun die Entwickelung dieser Knorpel bei den nackten Reptilien verfolgen, und dann die Beschreibung der Muskeln im Zusammenhange wieder aufnehmen.

Batrachier.

Knorpel der Respirationsorgane.

Proteus anguinus.

Die einfachste Bildung findet sich beim *Proteus anguinus*. Die Stimmlade dieses Thiers ist eine cylindrische Höhle, die gegen die Stimmritze hin in einen dünnern Hals ausläuft, nach unten in zwei lange Schläuche übergeht, an deren Enden die Lungen, als einfache Säcke, sitzen.** Der ganze Apparat ist häutig, nur in dem obern, engern Theile liegt jederseits ein eigenthümlich gestalteter Knorpelstreifen (Taf. I. Fig. 3.). Derselbe besteht 1. aus einem obern, breitern Stück, *Pars arytaenoidea* (ζ) mit vordern geraden, hintern convexen Rand, welches den Eingang zur Stimmlade begrenzt; beide Ränder kommen nach oben in eine feine Spitze zusammen; 2. aus einem ununterbrochen mit dem vorigen zusammenhängenden schmalen, allmälig nach aussen tretenden Knorpelstreifen, *Pars laryngo-trachealis* (ϑ), der nach unten in 3 — 4 kurze Spitzen ausläuft, oft auch in der Mitte seiner Länge einen kurzen Fortsatz nach innen schickt. In der *Pars arytaenoidea* ist, nahe ihrem untern Ende, eine regelmässige ovale Oeffnung, deren längster Durchmesser in der Längenaxe des Thieres liegt. Diese Oeffnung ist vielleicht schon die Andeutung einer Trennung des Stimmladenknorpels in zwei besondere Stücke, welche bei den verwandten Gattungen erfolgt. Bei Triton und Salamandra ist die Stimmlade eine von vorn nach hinten plattgedrückte, von oben nach unten allmälig breiter werdende häutige Blase, welche durch die Knorpel der Seitenwände offen erhalten wird. Aus ihrem untern Rande entstehen die zelligen Lungen, ohne dass, wie bei Proteus, eine den Bronchien entsprechende obere dünnere Abschnürung bemerklich wäre. Auch treten die Lungen nicht unmittelbar neben einander aus, wie bei Proteus, sondern zwischen ihnen erscheint

Triton. Salamandra.

---

* Eine ausführliche Beschreibung dürfen wir bald von Herrn Prof. Bischoff in Heidelberg erwarten, dessen Güte ich die Gelegenheit, dies seltene Thier zu sehen, verdanke.

** Vergl. die genaue Beschreibung bei Configliachi e Rusconi, *del proteo anguino di Laurenti.* p. 78. Tab. III. Fig. 1 u. 4. — Schreibers in *Philosoph. Transactions.* 1801. p. 257. Tab. XVII. Fig. 2. 3. Rusconi gedenkt schon der Knorpel am obern, engern Canal der Stimmlade.

eine Strecke weit frei, und nach unten concav der Rand der Stimmlade (Taf. I. Fig. 17.). Der Knorpel der Seitenwand besteht jederseits aus zwei ganz getrennten und mehr oder weniger von einander abstehenden Stücken; das obere, der *Pars arytaenoidea* bei Proteus entsprechende, nenne ich *Cartilago arytaenoidea*, das untere, der *Pars laryngo-trachealis* des Proteus analoge, *Cartilago laryngo-trachealis*, oder, der Kürze wegen, *C. lateralis*, Seitenknorpel.

Form der *Cart. arytaenoidea* bei denselben.

Die *Cartilago arytaenoidea*, Giessbeckenknorpel, ist dreieckig, mit geradem vordern, schiefem hintern Rande bei *Triton marmoratus* (Fig. 13.), keulenförmig, mit nach oben gerichteter Spitze, nach unten und hinten sich krümmendem breitern Ende bei *Triton igneus* (Fig. 14.), stumpfwinklig dreieckig, mit vordern und hintern schiefen Rande, den stumpfen Winkel nach oben gekehrt, bei Salamandra atra (Fig. 18.), viereckig, mit wenig abgerundeten obern Winkeln bei Salamandra maculata (Fig. 16.), dreieckig, mit abgerundeter oberer Spitze, aber zugleich in eine Hohlkehle gekrümmt, deren Rinne gegen die Stimmladenhöhle sieht, bei *Triton cristatus* (Fig. 15.).

Die *Cart. lateralis* derselben.

Die *Cart. lateralis* fand ich breit und platt bei *Triton marmoratus* und *cristatus*, bei dem erstern sieht man in der obern Hälfte eine der Länge nach verlaufende, hervorragende Knorpelleiste (Fig. 13.); ihr oberes Ende ist abgerundet, das untere spitz, die Seitenränder drei- bis viermal ganz leicht eingekerbt. Bei *Salamandra maculata* ist derselbe Knorpel schmaler und länger, mehr rinnenförmig, die Einkerbungen der Seitenränder regelmässiger und tiefer, der untere Theil in einige Spitzen verlängert (Fig. 16.). * Die Einkerbungen werden zu wirklichen Ausschnitten bei *Salamandra atra* und bei *Triton igneus*, so dass die *Cart. lateralis* die Gestalt eines schmalen longitudinalen Knorpelstreifens mit kürzern oder längern querlaufenden Aesten erhält (Fig. 14. 18.). Bei dem genannten Triton war vom obern Theil ein rundliches Knorpelstückchen gänzlich abgetrennt, bei *Sal. atra* kamen noch in der Lunge einzelne, isolirte Querstreifen vor (Fig. 18. *v*.). **

Siredon piscifor-mis.

Sehr ähnlich der Stimmlade der *Sal. maculata* ist die des *Siredon piscifor-mis* (Taf. I. Fig. 4.). Sie ist aber noch mehr von vorn nach hinten plattgedrückt, mit scharfen Seitenrändern, welche zum grössern Theile parallel und gerade verlaufen, und erst nahe am hintern Ende der Stimmlade rasch auseinanderweichen. Die Giessbeckenknorpel (Fig. 6. *f*) sind fast gleichschenklige, spitzwinklige Dreiecke, deren Basis einen Theil des Randes der Stimmritze unterstützt, während die Spitzen nach vorn geneigt sind, und hier von beiden Seiten fast zusammenstossen. *** Der grössere obere Theil der Stimmritzenränder ist nur häutig. Jede *Cartilago lateralis* (Fig. 6. *h*) besteht aus zwei schmalen Längsstreifen, die nach aussen in einen scharfen Rand zusammenstossen, deren einer der vordern, der andere der hin-

---

* *Bronchi semilartilaginei* sagt Funk (*de Salamand. terrestr. vita* etc. p. 21.)

** Rusconi (*amours des Salamandres aquat.* p. 59.) hat bei Tritonenlarven und Siebold (*observ. quaedam de salamandris et tritonibus* p. 17.) bei jungen und erwachsenen Salamandern ein queres Knorpelleistchen in der vordern Wand der Speiseröhre beschrieben, an welches sich unten ein Theil des *M. rectus abdominis* setzt, während nach oben von demselben ein Muskel zum Unterkiefer (*geniothyreoideus* Sieb.) entspringt. Da es in der Gegend der Glottis liegt, so hält Siebold dasselbe für ein Rudiment des Kehlkopfs und nennt es *Cartilago thyreoidea*. Ich halte diesen Namen nicht für passend, da der Kehlkopf mit dem Knorpel in keiner Beziehung steht.

*** Meckel (vergleichende Anatomie Bd. III. p. 443.) hat sie bereits beschrieben.

tern Wand der Stimmlade angehört. Ihre innern Ränder zeigen ganz schwache Einkerbungen in regelmässigen Abständen von einander. Bei Siredon sehen wir auch schon eine Spur von unterer Glottis, indem die untern Ränder der Giessbeckenknorpel einen Vorsprung in die Höhle des Kehlkopfs bilden (Fig. 7. *s.*).

Menobranchus.

Menobranchus lateralis hat eine ganz cylindrische Stimmlade, aus deren unterm Theil die Bronchien dicht nebeneinander, nur durch eine häutige Scheidewand getrennt, entspringen. Die Knorpel derselben sind äusserst fein und nicht leicht zu isoliren; die *Cart. arytaenoidea* ist viereckig, wie bei *Salamandra atra*, der Seitenknorpel der Stimmlade scheint ebenfalls dem der *Salamandra atra* ähnlich, platt und schmal.

Die Stimmlade der genannten Reptilien, die wir demnach als Kehlkopf und Luftröhre zugleich, vor ihrer Sonderung, betrachten, entspricht in Form und Proportionen allerdings eben so sehr dem Kehlkopf, als der Luftröhre höherer Thiere. Von hier aus aber entwikkelt sich, je nach der Gestalt der einzelnen Gattungen, das Organ nach zwei Richtungen, so dass es bei den langgestreckten und geschwänzten Batrachiern mehr einer Luftröhre ähnlich wird, bei den ungeschwänzten mehr die Analogie mit dem Larynx hervortritt. Man hat den letztern deshalb ziemlich allgemein die Luftröhre abgesprochen. In der That aber ist ihr Kehlkopf eben sowohl zugleich Luftröhre, als die Luftröhre der geschwänzten Batrachier zugleich Kehlkopf ist.

Luftröhrenähnliche Stimmlade.

Amphiuma.

Vergleicht man zunächst Amphiuma (Taf. I. Fig. 8. 9.) mit Siredon, so findet man die Giessbeckenknorpel in Lage und Gestalt vollkommen gleich. Die Stimmlade ist luftröhrenähnlicher geworden, indem die Länge noch mehr, als bei Siredon, den Querdurchmesser überwiegt, indem die Erweiterung am untern Ende noch weniger auffallend ist und indem, ähnlich wie bei Menobranchus, die Lungen dicht nebeneinander unmittelbar aus dem untern Ende der Stimmlade entspringen. Entsprechend der Länge der letztern, ist auch die ***Cartilago lateralis*** der beiden Seiten länger und verhältnissmässig schmaler geworden; jeder dieser Knorpel ist auch hier rinnenförmig, doch mit minder scharfem äussern Rand, und demnach ist die Höhle der Stimmlade weniger deprimirt, sondern cylindrisch. An den Einkerbungen oder Vorsprüngen, wie man will, der innern Ränder des genannten Knorpels lässt sich die Tendenz zur Bildung von Ringen nicht verkennen. Diese spricht sich noch deutlicher aus in der Stimmlade von Menopoma (Taf. I. Fig. 10. 11.). Man hat hier, wenn man die vordere Fläche (10.) und die hintere (11.) vergleicht, ein vollkommenes Bild der allmälig fortschreitenden Entwickelung der *Cartilago lateralis* zu Trachealringen, welche aber vollendet erst bei Coecilia erscheinen.

Menopoma.

Die Verhältnisse der Stimmlade von Menopoma gleichen ungefähr denen von Amphiuma, nur sind die Giessbeckenknorpel, wovon sogleich die Rede sein soll, deutlicher abgesetzt und mehr entwickelt; die *Cartilago lateralis* besteht wieder jederseits aus zwei Hälften, einer vordern und einer hintern, die in einen mässig scharfen Rand aussen unzertrennlich zusammenstossen. Die vordere und hintere Hälfte sind aber nicht gleich. Vorn sind die Leisten schmal, so dass zwischen ihnen die Hälfte der Lade blos häutig bleibt, sie zeigen kaum hier und da eine Spur von Einkerbung. An der hintern Wand sind die Knopel unten zwar auch schmal, aber schon mit kurzen, schmalen, queren Fortsätzen versehen. Die fibröse Haut, welche den Raum zwischen denselben ausfüllt, hat ebenfalls schon abwechselnd hellere und

dunklere Querstreifen von ungleicher Anhäufung der Zirkelfasern. Nach oben hin aber werden die Knorpel allmälig breiter und die queren Leisten erreichen einander und verwachsen, so dass zwischen ihnen einzelne getrennte, rundliche Oeffnungen, von den Häuten der Stimmlade ausgefüllt, übrig bleiben. Noch weiter gegen den Eingang der Stimmlade hin werden diese Oeffnungen allmälig kleiner, indem die Knorpelbildung an den längslaufenden Leisten, wie an den verbindenden Querbalken, auf Kosten der häutigen Zwischenräume fortschreitet. Der oberste Theil der hintern Wand endlich stellt eine solide Knorpelplatte mit regelmässig untereinander gestellten kleinen, rundlichen Oeffnungen dar. Unmittelbar auf den obern Rand dieser Platte, doch deutlich durch Sehnengewebe getrennt, stösst der untere Rand der Giessbeckenknorpel und es verlängert sich die Platte der verschmolzenen *Cartt. laterales* beider Seiten hinten in eine kurze Spitze, welche den Raum zwischen den untern Theilen der Seitenränder der Giessbeckenknorpel ausfüllt. * Ein Blick auf die Abbildung wird jede weitere Erklärung entbehrlich machen.

Die höchste Entwickelung erreicht die *Cartilago lateralis* unter den nackten Repti- *Coecilia*
lien bei Coecilia, wie deren Stimmlade am meisten nach Art der Trachea höherer Thiere gebildet ist (Taf. I. Fig. 2.). Auch hier ist die Verknorpelung der hintern Wand viel stärker, als die der vordern. Die Knorpel beider Seiten treten am obern Theile der hintern Wand zu einer Platte zusammen, wie bei *Menopoma*, in welcher sich weiter nach unten erst unregelmässige Lücken, dann regelmässige Querspalten zeigen. So sind also halbe, hintere Luftröhrenringe gebildet, die längs den Seiten nur noch durch longitudinale Knorpelstreifen continuirlich zusammenhängen und über diese hinaus noch etwas auf die vordere Wand der Stimmlade herumreichen, sonderbarer Weise auf der rechten Seite weiter als auf der linken. Vielleicht steht diese Assymetrie mit der ungleichen Entwickelung der Lungen in Beziehung, von denen nach J. Mueller ** und Mayer *** die linke nur rudimentär ist; indessen ist bei den Schlangen, deren Lungen doch ebenfalls ungleich gross sind, keine Verschiedenheit in der Verknorpelung der beiden Seiten der Trachea zu bemerken. Weiter gegen die Lungen hin schwinden zuletzt auch noch die longitudinalen Verbindungsstreifen zwischen den queren Halbringen, so dass diese gänzlich von einander isolirt erscheinen. ****

So haben wir gesehen, wie halbe Trachealringe aus dem paarigen Knorpelstreifen der Stimmlade entstehen, und zwar so, dass zuerst diese Knorpel quere Aeste nach innen schik-

---

* Ich weiss nicht, wie es geschehen konnte, dass Harlan diese Knorpel übersah. Er nennt die Trachea membranös (*Medical and physical researches* p. 169.). Mayer (Analekten für vergleichende Anat. p. 76.) hat bereits diesen Irrthum widerlegt.

** Tiedemann's Zeitschr. Bd. IV. Heft 2. p. 220.

*** Analekten für vergleichende Anat. p. 51.

**** Aehnliche Luftröhrenknorpel und Ringe scheint *Siren lacertina* zu besitzen, wie Meckel angiebt (Archiv. 1819. p. 214.) und ich an einem aufgestellten Präparate im Hunter'schen Museum sah. Ich konnte trotz vieler Bemühungen kein Exemplar dieses Thiers zu genauerer Untersuchung erhalten. Cuvier, welcher die Knorpelringe der Luftröhre läugnet (*recherches anatomiques sur les reptiles douteux*, in v. Humboldt und Bonpland *observations de zoologie et d'anatomie comparée.* p. 107.), giebt doch in der Abbildung pl. XI. Fig. 3. eine Andeutung derselben. Vom Kehlkopf heisst es daselbst: *dans son intérieur se voit de chaque côté une très légère saillie cartilagineuse, et entre eux est la glotte, mais il n'y a point de ruban vocal en forme de lame tranchante.*

ken, dass diese Aeste von beiden Seiten zusammenstossen und verschmelzen, dass endlich die longitudinal laufenden Partien der Knorpelleiste verschwinden.

Cartilagines arytaenoideae von Menopoma

Ich habe noch ein paar Worte über die Giessbeckenknorpel von *Menopoma* und *Coecilia* nachzutragen. Bei *Menopoma* sind sie, wie bereits bemerkt, grösser als bei irgend einem der bisher genannten Batrachier. Jeder besteht, entsprechend der *Cartilago laryngo-trachealis*, aus einer vordern und einer hintern Hälfte, welche aussen in einen scharfen Rand zusammenstossen. Nach oben vereinigen sich beide Flächen in eine Spitze. Merkwürdig ist nur, dass die Giessbeckenknorpel beider Seiten sowohl auf der hintern, als auf der vordern Wand der Stimmlade zusammenstossen, zwar ohne zu verschmelzen, wodurch aber doch der obere Eingang des Respirationsorgans, wie von einem Ringknorpel vollständig geschlossen

und Coecilia.

wird. S. die ausführlichere Beschreibung bei der Erklärung der Abbildungen. Bei *Coecilia tentaculata*, wo die Giessbeckenknorpel viel einfacher sind (s. Fig. 2. *f.*), verschmelzen ihre hintern, einander zugewandten Ränder unterhalb des Eingangs zur Stimmlade wirklich miteinander und wir haben also nicht zwei besondere Giessbeckenknorpel vor uns, sondern eine breite halbringförmige Platte, welche mit dem untern Rand dicht an den obern Rand der Trachealplatte stösst und nach oben in zwei Spitzen ausgeht, die *Processus arytaenoidei*, welche die Stimmritze begrenzen. Dies ist das einzige Beispiel, welches mir vorgekommen, einer Verschmelzung der Giessbeckenknorpel mit einander, und um so interessanter, weil darin, wie sich später ergeben wird, eine Analogie mit den Kehlkopfknorpeln der Schlangen sich ausspricht.

Kehlkopfähnliche Stimmlade d. schwanzlosen Batrachier.

Wenden wir uns nun nach den in entgegengesetzter Richtung sich ausbildenden Stimmorganen der schwanzlosen Batrachier, und zuerst zu den Giessbeckenknorpeln.

Cartilagines arytaenoideae.

Nimmt man die Zungenlosen, *Pipa* und *Dactylethra*, aus, deren Stimmorgan so eigenthümlich gebildet ist, dass wir der Beschreibung desselben im Zusammenhange einen besondern Abschnitt widmen müssen: so ist die Form der *Cart. arytaenoidea*, abgesehen von ihrer Krümmung, ziemlich die eines stumpf- oder spitzwinkligen, gleich- oder ungleichschenkligen Dreiecks. Die Basis desselben ist mit dem obern Rande der *Cart. lateralis*, meistens articulirend, verbunden; die eine Seite, die nach hinten gerichtet ist, begrenzt, in ihrer ganzen Länge frei, den Eingang der Stimmlade. Die andere Seite sieht nach vorn, gegen die Bauchfläche des Thiers, und ist mit der entsprechenden Seite des andern, gleichnamigen Knorpels durch Zellgewebe verbunden. Die Schleimhaut der Stimmlade geht continuirlich über die Spalte weg, die zwischen den vordern Seiten beider Knorpel bleibt. Die vordern und hintern Winkel des rechten und linken Giessbeckenknorpels berühren einander genau und sind durch Zellgewebe fest, aber beweglich mit einander verbunden. Hiervon machen nur einige Arten von *Bufo* eine Ausnahme, bei denen zwar die vordern, aber nicht die hintern Winkel zusammenstossen. Die Giessbeckenknorpel sind nach aussen convex, sowohl von oben nach unten, als von vorn nach hinten, nach innen concav, so dass sie zusammen, wenn die Stimmritze geschlossen ist, eine förmliche Kuppel oder ein Gewölbe über die Höhle der Stimmlade darstellen. Cuvier * vergleicht sie beim Frosche nicht unpassend mit Handtrommeln. Sie machen den ansehnlichsten Theil des Stimmapparats der Batrachier aus.

---

* Vorlesungen über vergleichende Anatomie, übersetzt von Meckel. Bd. IV. p. 386.

Ganz regelmässig stumpfwinklig und gleichschenklig ist die *Cartilago arytaenoidea* bei *Microps Bonaparti* (Taf. I. Fig. 38.), *Bombinator igneus* (Fig. 36.), *Hyla venulosa* und *Sceleton* und *Ceratophrys granosus* (Fig. 56.); ziemlich gleichseitig bei *Discoglossus* (Fig. 39.) und *Alytes obstetricans*. Der Giessbeckenknorpel von *Bufo cinereus* (Fig. 25. 26.) ist mehr spitzwinklig und die Spitze etwas nach hinten geneigt, dadurch die vordere Seite stärker convex, die hintere concav; der umgekehrte Fall kommt bei *Pelobates fuscus* vor (Fig. 30.), wo zugleich die obere Spitze stärker als gewöhnlich abgerundet ist. Bei *Bufo palmarum* steigt die hintere Seite gerade herab und der hintere Winkel ist fast ein rechter (Fig. 22.). Bei *Hyla punctata* (Fig. 54.) ist der obere Winkel fast verschwunden; vordere und hintere Seite beschreiben zusammen eine Curve; der ganze Knorpel stellt die Hälfte einer der Länge nach getheilten Eischale dar mit zwei kleinen Vorsprüngen, entsprechend dem vordern und hintern Winkel. Bei *Engystoma gibbosum* (Fig. 33.) fehlen diese beiden Winkel und der vordere und hintere Rand gehen continuirlich in den untern Rand über u. s. w. Gestalt derselben.

Häufig kommt es vor, dass die Concavität der innern Fläche einem Kreisbogen mit kleinerm Durchmesser angehört, als die Convexität der äussern Fläche, oder dass selbst die letztere in ihrem obern Theile nach aussen concav wird. Dadurch ist ein Theil der einander zugewandten Flächen beider Giessbeckenknorpel, und zwar der obere Theil, plan und die Aushöhlung beginnt mit scharfem Rande erst tiefer unten in der Stimmlade. So verhält es sich bei *Bufo pulmarum*, *Engystoma gibbosum*, *Rana n. sp.* und *Hyla punctata* (s. Fig. 23. 33. 54.). Als eine Eigenthümlichkeit, die ich nur bei dieser letztern Species fand, erwähne ich noch einen Vorsprung an der innern Fläche der *Cart. arytaenoidea*, der wie eine stumpfe Leiste vom obern Winkel zur Mitte des untern Randes herabgeht und die Wölbung des Knorpels in zwei Felder theilt. Diesem Vorsprung entspricht eine Furche an der äussern Fläche des Knorpels.

Bei *Engystoma* (Fig. 33.) ist die obere Spitze des Giessbeckenknorpels durch einen schmalen Ausschnitt in zwei kurze Zacken getheilt. Einen ähnlichen, aber grössern, namentlich breitern, halbmondförmigen Ausschnitt haben unsere Frösche (*R. temporaria* und *esculenta*). Den Raum zwischen beiden Zacken füllt aber hier ein eigenthümliches, plattes Knorpelchen aus. Es ist dreieckig mit nach unten gerichteter Spitze bei *R. temporaria*, länger, oben platt und abgerundet, nach unten konisch und zugespitzt bei *R. esculenta* (Fig. 44. *g.* Fig. 45.). Es wird erst bemerkbar, wenn man das Perichondrium der *Cart. arytaenoidea* abpräparirt hat. Bei keinem Reptil habe ich einen ähnlichen, getrennten Knorpel an der Spitze des Giessbeckenknorpels gefunden; dagegen liegt die Analogie mit der *Cartilago Santoriniana* der Säugethiere sehr nahe und ich glaube nicht zu fehlen, wenn ich ihn mit demselben Namen bezeichne. * *Cartilago Santoriniana.*

Entsprechend den untern Rändern der *Cartilagines arytaenoideae* und als Stützen dieser Knorpel haben sich die Seitenknorpel der Stimmlade (*Cartt. laryngo-tracheales*) bei den Batrachier entwickelt. Aus dem fast einfachen longitudinalen Knorpelstreifen, der bei *Cartilagines laryngo-tracheales.*

* Martin St. Ange hat diesen Knorpel v. *R. temporaria* beschrieben und abgebildet (*Annales des sciences naturelles*. T. XXIV. p. 419. Pl. 26. Fig. 4. 5.).

Proteus die Seitenwände der Stimmlade bilden hilft, sahen wir quere Fortsätze, Leisten, entstehen, die sich endlich bis zu Trachealringen entwickelten. Solche Querfortsätze am obern Rande des Seitenknorpels sind es, die bei den Batrachiern zum ringförmigen Knorpel sich umbilden, auf dem die Giessbeckenknorpel ruhen. Bei *Discoglossus* (Fig. 39.) sind beide Seitenknorpel noch unverbunden, jeder hat die Gestalt eines Hammers, dessen Kopf vom vordern und hintern Querast, dessen Stiel vom ursprünglichen, longitudinalen Theile der *Cart. laryngo-trachealis* gebildet wird. Bei *Pelobates* (Fig. 28. 29.) haben bereits die vordern Queräste sich zu einer zusammenhängenden Platte verbunden, an der Rückseite aber ist die Verbindung nicht erfolgt, der ringförmige Knorpel ist hinten offen, wie die Trachealknorpel des Menschen; umgekehrt sind bei *Ceratophrys* (Fig. 56.) die hintern Querfortsätze des Seitenknorpels zu einer soliden Platte verschmolzen, während die vordern Querfortsätze zwar nicht mehr getrennt, aber doch sehr schmal und schwach sind. Bei allen andern Batrachiern ist die Verbindung der obern Querfortsätze zu einem Ringe hinten und vorn vollständig, und es besteht sonach der Knorpelapparat der Respirationsorgane, ausser den Giessbeckenknorpeln, aus einem einzigen Stücke, dieses wieder aus einem ringförmigen Theile und zwei longitudinalen, absteigenden Seitenfortsätzen.

Ringförmiger Theil derselben.

Bei *Microps* (Fig. 37.) und *Bombinator* (Fig. 34. 36.) machen die Seitenknorpel, in ihrer ganzen Länge vereinigt, einen breiten, festen, platten Ring aus, an welchem bei *Bombinator* nur zwei kurze, spitze Fortsätze nach unten die Stelle des longitudinalen Theiles der *Cart. laryngo-trachealis* vertreten (Fig. 36. *λ*).

Dieser einfache Knorpel ist also, wie die beiden *Cartilagines laterales* der geschwänzten Batrachier zusammengenommen, zugleich Schild-, Ring- und Trachealknorpel der höhern Ordnungen und Classen. Aber noch mehr, er entspricht zugleich theilweise den Bronchialknorpeln. So lange nämlich die absteigenden Seitenfortsätze in den Wänden einer einfachen Höhle liegen, ist man berechtigt, dieselben als Knorpel der Stimmlade anzusehen, die, der Voraussetzung zufolge, dem unpaaren Respirationscanal, Kehlkopf und Luftröhre entspricht. Wenn aber durch eine Einbiegung in der Mitte des untern Randes die Stimmlade zum Theil zur Bildung der Bronchi verwandt wird, so kommt auch der absteigende Fortsatz des Knorpels in den Bronchus zu liegen. Es lässt sich, wie oben bemerkt wurde, nicht entscheiden, wie weit der Bronchus durch Abschnürung von der Stimmlade, wie weit durch Abschnürung von der Lunge aus entstand, und eben so wenig also lässt sich streng bezeichnen, wie weit der Knorpel des Bronchus noch Laryngotrachealknorpel sei und wo er anfange, Bronchialknorpel zu werden.

Erwägt man nunmehr die unverhältnissmässe Grösse der Giessbeckenknorpel bei den schwanzlosen Batrachiern, so dass sie fast die Hauptmasse des Respirationsapparats bilden, wogegen der übrige unpaare Theil desselben nur unbedeutend erscheint, erwägt man, wie auch dieser noch zum Theil zur Bildung der Bronchi verwandt wird, so erklärt sich leicht, warum behauptet wird, dass bei den Batrachiern die Luftröhre gänzlich fehle und aus dem Kehlkopf unmittelbar die Bronchialäste entspringen.*

---

* Cuvier a. a. O. p. 386. — Meckel, Syst. d. vergleich. Anat. Bd. VI. p. 250. — Carus, Lehrb. d. vergleich. Zootomie. Bd. II. p. 589.

Ich habe noch einige Verschiedenheiten in der Entwicklung des Laryngotrachealknorpels bei den Batrachiern anzugeben. Formverschiedenheiten des ringförmigen Theils.

Der ringförmige Theil desselben ist selten im ganzen Umfange gleich hoch; meistens ist der hintere Theil desselben höher und reicht weiter nach abwärts in Form einer drei- oder fünfeckigen oder abgerundeten Platte, deren Spitze nach unten sieht. Der Unterschied ist gering bei *Bufo cinereus*, *Engystoma* und *Rana n. sp.* (Fig. 25 und 26. 32. 49.), bedeutender bei *Ceratophrys* und *Alytes*, wo dem Vorsprung des untern Randes entsprechend der obere etwas eingebogen ist (Fig. 56.), am auffallendsten bei *Bufo palmarum* (Fig. 22.). Bei *Rana temporaria* (Fig. 46—48. z^+) steigt von dem mittlern untern Theil des hintern Randes ein schmaler, dreieckiger, allmälig sich zuspitzender Fortsatz nach unten und etwas gekrümmt nach vorn, so weit, dass er zwischen den Bronchialästen zum Vorschein kommt, wenn man die Stimmlade von vorn betrachtet. Bei *Hyla* (Fig. 53. z^+) verhält es sich ähnlich, aber der obere Rand des ringförmigen Knorpels bleibt dem untern Rande parallel, der Knorpel ist also nicht breiter, bildet aber hinten einen nach unten vorspringenden Winkel. So auch bei *Rana esculenta* (Fig. 43.). *

Der obere Rand des ringförmigen Knorpels ist bei einigen Batrachiern durch Fortsätze ausgezeichnet, die platter sind als der Knorpel selbst, die den Muskeln zur Anheftung und den Giessbeckenknorpeln nach aussen gleichsam zum Anlehnen dienen. Einen breiten, abgerundeten Fortsatz jederseits an der vordern Fläche haben *Pelobates*, *Rana esculenta* und *Hyla* (Fig. 28. 41. 52. z^1), bei *Rana temporaria* (Fig. 46 — 48. z^1) ist dieser vordere Fortsatz länger und schmaler, und ausserdem kommt ein ähnlicher Fortsatz an den Seitentheilen der hintern Fläche des ringförmigen Knorpels vor (Fig. 47. 48. z^2); endlich besitzt diese Species, so wie *Bufo*, auch noch einen kurzen, queren Seitenfortsatz, wodurch der ringförmige Knorpel mit der *Columella* des Zungenbeins zusammenhängt (Fig. 21. Fig. 46—48 z^3). Fortsätze.

Was die seitlichen, absteigenden Theile des Laryngotrachealknorpels betrifft, so fehlen sie, wie bereits bemerkt, bei *Microps* ganz und gar, bei *Bombinator* sind sie kaum angedeutet; einfach und platt oder cylindrisch sind sie bei *Discoglossus* (Fig. 39. λ), *Pelobates* (Fig. 28. λ), *Alytes*, bei den 3 Arten von *Hyla* (Fig. 52. λ), bei *Rana n. sp.* (Fig. 50. λ) und *Rana temporaria* (Fig. 46 — 48. λ); sie gehen entweder fast gerade oder nach aussen, oder nach innen geneigt herab, oder sie krümmen sich etwa in der Hälfte ihres Verlaufs plötzlich in einen stumpfen Winkel nach innen (Fig. 50.). Ein Anfang von queren Fortsätzen, als Rudiment von Trachealringen, zeigt sich, namentlich gegen die untere Spitze bei *Ceratophrys* (Fig. 56.) und *Rana esculenta* (Fig. 40. λ), deutlicher bei *Engystoma* und bei den Kröten; hier wird der Endtheil zu einer unregelmässig gestalteten, länglichen oder rundlichen Platte (Fig. 19. 26. 31. λ). Eine Aehnlichkeit mit wahren Bronchialringen kommt indess erst bei den zungenlosen Batrachiern vor. Bei *Pelobates*, *Bombinator*, *Rana* und *Hyla* reicht das Knorpelgerüst nicht über den unpaaren Theil des Respirationsorgans, die Stimmlade, hinaus, bei *Pseudes* und *Bufo* erstrecken sich die seitlichen, absteigenden Fort- Die absteigenden Seitentheile der *Cartilago laryngo-trachealis*.

---

* Dieser Theil des ringförmigen Knorpels ist es, den Rathke (Untersuchungen über den Kiemenapparat und das Zungenbein der Wirbelthiere etc. Taf. IV. Fig. 8. *e*) in seiner Verbindung mit dem Zungenbein abgebildet hat, als „einen Knochen, der sich unterhalb des Kehlkopfs gebildet hat und nicht zum Zungenbein gehört."

sätze über einen obern engern Theil der Lunge, gleichsam den Hals derselben, bei *Engystoma* (Fig. 31.) reichen sie bis über die Mitte des Lungensackes nach unten.

Verbindung zwischen denselben.

Eine interessante Eigenthümlichkeit zeigen die Stimmladenknorpel von *Engystoma gibbosum* und *Rana esculenta*. Die absteigenden Aeste derselben sind bei jenem nämlich am untern Rand der vordern Fläche der Stimmlade durch eine einfache, dünne, quere Knorpelleiste verbunden, so dass die vordere häutige Wand der Stimmlade wie über einem viereckigen Rahmen ausgespannt ist (Fig. 31. μ). Dasselbe Verhältniss findet sich bei *Rana esculenta*, aber hier ist der quere Verbindungsstreifen (Fig. 40. 41. 43. μ) in einem stumpfen, nach unten offenen Winkel gebogen, und von der Spitze des Winkels entspringt nach hinten und oben eine kurze, gabelförmig gespaltene Platte, die im Boden der Stimmlade liegt, und mit der hintern, absteigenden Spitze des ringförmigen Knorpels fast zusammenstösst; ein kurzes festes Band verbindet beide. Die Lungen treten aus über diesem untern Querstreifen und also aus den Seitenwänden der Stimmlade, und ihren Ursprung umgiebt ein Knorpelbogen, der nur nach unten nicht ganz geschlossen ist. *Bufo palmarum* hat als Rudiment der erwähnten untern Verbindungsleisten ein paar ganz feine unregelmässige Knorpelfäden, die am untern Rande der Vorderfläche der Stimmlade einander entgegenkommen (Fig. 19. x). Ein paar ähnliche Fäden kommen auch von der hintern untern Spitze des ringförmigen Knorpels und laufen an der hintern Fläche der Bronchien herab (Fig. 20. x).

Verhältniss der Stimmlade zum Zungenbein.

Geschwänzte Batrachier.

Coecilia.

Bei den geschwänzten Batrachiern liegt der Anfang des Respirationscanals mit seinen Knorpeln in dem Ranm zwischen den beiden hintersten Bogen des Zungenbeins, ohne jedoch mit diesen anders, als durch die Muskeln verbunden zu sein. Eigenthümliche Bänder kommen nicht vor, noch weniger ein Zusammenhang der Stimmladenknorpel mit den Knorpeln des Zungenbeins. Meistens ist auch die Entfernung der Zungenbeinbogen von der Stimmlade ziemlich bedeutend. Eine Ausnahme macht nur *Coecilia*. Sie hat 4 Paar Zungenbeinhörner, von denen die beiden vordern durch einen longitudinalen Knorpel, die beiden hintern unmittelbar in der Mittellinie zusammenstossen, und gleichsam als Anhang des vierten Paars noch ein fünftes kleineres (Fig. 1. e'). Jedes Horn dieses letzten Paars ist aussen durch ein Ligament an die Spitze des vorhergehenden Bogens seiner Seite befestigt, reicht aber nach innen nicht bis zur Mitte und zum entsprechenden Bogen der andern Seite, sondern endet frei und abgerundet. Dieses fünfte Horn liegt vor dem Anfang der Stimmlade und scheint einen Theil derselben auszumachen.* Doch ist auch dies nur durch schlaffes Zellgewebe an die vordere Wand der Stimmlade befestigt, und nimmt keinen Antheil an der Bildung derselben. Anders verhält es sich bei den ungeschwänzten Batrachiern. Hier füllt die Stimmlade den dreiekigen Raum, zwischen den hintersten, knöchernen Zungenbeinhörnern vollkommen aus, und ist an dieselben immer wenigstens durch kurze Bänder befestigt, deren jederseits eins vom ringförmigen Theil der *Cartilago laryngo-trachealis* entspringt. Bei *Alytes obstetricans*, *Bufo cinereus*, *Rana esculenta* und *temporaria* aber ist der letztgenannte Knorpel in der That

Schwanzlose Batrachier.

---

* J. Mueller (in dessen Archiv 1835. p. 391. Taf. VIII. Fig. 12 — 14.), welcher in dem Zungenbein des Fötus alle fünf Paare gesehen und abgebildet hat, vermisste deshalb das fünfte Paar beim erwachsenen Thiere. Die Knorpelplatte, welche derselbe (Tiedemann's Zeitschr. Bd. IV. Heft 2. p. 219. Taf. XVIII. Fig. 6.) hinter dem vierten Zungenbeinbogen der *C. glutinosa* gesehen hat, ist dagegen wahrscheinlich die Stimmlade selbst.

continuirlich mit der knorpligen Epiphyse des letzten Zungenbeinhorns verschmolzen, so dass eine Trennung nur künstlich zu bewirken ist.

Wirft man einen Blick z. B. auf Fig. 26. von *Bufo cinereus*, oder auf Fig. 40. von *Rana esculenta*, so kann man sich des Gedankens nicht erwehren, dass bei dieser innigen Annäherung die Zungenbeinbogen einmal, ihrer ursprünglichen Bestimmung untreu, auf die Seite der Stimmorgane übergehen könnten, und ich darf gestehen, dass es mich nicht überraschte, als ich bei *Pipa* und *Xenopus* diese Verbindung ins Werk gesetzt fand. Die Zungenbeine dieser merkwürdigen Gattungen bieten noch einige andere Abweichungen von der gewöhnlichen Form dar. *Pipa* und *Xenopus*. Erklärung der Gestalt ihres Zungenbeins.

An dem *Os hyoides* der ungeschwänzten Batrachier kommen bekanntlich jederseits vier Fortsätze oder Bogen vor. Am ausgezeichnetsten sind der obere und der untere (sonst vordere und hintere) Bogen, jener durch seine Länge und weil er gewöhnlich mit dem Schädel articulirt, dieser, die *Columella*, durch seine constante Form und Verknöcherung. Er allein ist gewöhnlich durch eine Sutur vom übrigen Zungenbeine abgesetzt, er ist verknöchert, wenn alle übrigen Theile knorplig sind, und trägt nur an der untern freien Spitze eine knorplige Epiphyse. Gewöhnlich stellt er ein gerades oder wenig gebogenes plattes Stäbchen dar, welches schief von oben und innen nach unten und aussen verläuft. Zwischen dem obersten Horn und der *Columella* liegen noch zwei kürzere platte Fortsätze von weniger bestimmter Form, der erste derselben, im Ganzen der zweite, meist breiter, kürzer und abgerundet, der dritte länger und spitzer. Beide sind bei *Alytes obsteticans* zu einer einzigen, breiten Platte verschmolzen; sie befinden sich getrennt beim Frosch, seitlich an der Zungenbeinplatte (Fig. 42. *c. d.*); bei *Pseudes* ist das zweite Horn an das erste hinaufgerückt; bei *Bufo* bildet es nur einen unbedeutenden Fortsatz, am untern Rande des obersten Hornes, nahe dem Ursprunge desselben (Fig. 19. 24. *c.*), bei *Bombinator* endlich ist es mit dem obersten Horne so verschmolzen, dass dies dadurch an der Wurzel nur breiter erscheint, dagegen ist auch das dritte Horn des Zungenbeins von *Bombinator* verknöchert (vergl. Fig. 34. *c. d.*). Schon dadurch ist der Längsdurchmesser der Zungenbeinplatte sehr reducirt. Mehr noch ist es der Fall bei *Hyla venulosa* (Fig. 51.), wo sowohl das zweite als dritte Horn, als schmale Fortsätze, dem ersten aufsitzen und also kaum mehr ein freier Seitenrand des Zungenbeinkörpers übrig ist. Mit diesen Formen vergleiche man nun das Zungenbein von *Xenopus Bojei* ♀, welches in seiner unzertrennlichen Verbindung mit der Stimmlade auf Taf. II. Fig. 1. dargestellt ist. Hier ist der Körper des Zungenbeins noch mehr gegen die Fortsätze oder Hörner zurückgetreten. Es ist nur die mittlere Platte (*a*) übrig, an deren oberm Rande die obern Hörner (*bb*), an deren unterm Rande die *Columellae* (*e*) entspringen. Nur ein kleiner ausgeschweifter Theil des Seitenrandes des Zungenbeinknorpels ist frei und auch der untere Rand ist durch Verschmelzung mit der Stimmlade weggefallen. Die obern Hörner steigen in einem Bogen nach aufwärts, indem sie sich erst von einander entfernen, dann wieder einander nähern und in der Mittellinie zu einem unpaaren Stück verschmelzen. Auf diese Art schliessen sie eine ovale Oeffnung (+) ein, durch welche die *Musculi hyoglossi* von aussen nach innen treten, um sich im Boden der Mundhöhle auszubreiten. Von dem mittlern, unpaaren Theil entfernen sich die obern Hörner wieder, jedes nach seiner Seite; parallel dem Kieferrande laufen sie unter demselben her und erreichen endlich mit ihrer Spitze die Basis *Xenopus Bojei*.

des Schädels, mit der sie articuliren. Dem obern Rande des Zungenbeins anderer Batrachier entspricht also bei *Xenopus* der untere Rand der ovalen Lücke. Von dem äussern Rande dieser Hörner, da wo ihr innerer Rand die ovale Lücke begrenzt, entspringt mit breiter Wurzel jederseits ein platter, unregelmässig geformter Fortsatz, der sich nur wenig nach oben, nach unten aber bis zur Gegend des untern Endes der *Columella* erstreckt. Ich habe ihn mit *c d* bezeichnet, da er wohl das zweite und dritte Horn der übrigen Batrachier zugleich repräsentirt. Der ganze Zungenbeinapparat des *Xenopus* ist knorplig, mit Ausnahme der *Columellae* und einer kleinen, runden, verknöcherten Stelle (*α*) zwischen den obern Enden der *Columellae* in der Platte des Zungenbeins.

Schon bei dem männlichen *Xenopus* (Taf. II. Fig. 6—10.) hat sich, wie es scheint, der untere Theil des Zungenbeinkörpers von dem übrigen Zungenbein abgelöst und ist sammt
Pipa. den *Collumellae* integrirender Theil des Kehlkopfes. Sicher aber ist es bei *Pipa*, in beiden Geschlechtern. Der Rest des Zungenbeins bei *Pipa* deutet sich leicht durch eine Vergleichung mit *Xenopus*. Der ovalen Lücke des *Xenopus* entspricht eine genaue kreisrunde bei *Pipa* (Fig. 11.†). Auch diese wird nach unten vom obern Rande des Zungenbeinkörpers, nach oben und den Seiten von den obern Hörnern begrenzt, die hier ebenfalls in einen mittlern unpaaren Theil zusammenstossen, aber auch in diesem enden.* Die obere Spitze des Zungenbeins (*bb*) ist gleich den verschmolzenen und verkümmerten obern Hörnern.** Die Seitenäste, die mit dem Schädel articuliren sollten, sind verschwunden. Auch hier treten, wie bei *Xenopus*, Muskeln durch die Lücke zwischen den vordern Hörnern. Der Platte *c d* bei *Xenopus* entspricht eine ähnliche bei *Pipa*, die aber hier mit dünnem Stiel und in der That vom Seitenrand des Zungenbeinkörpers entspringt. Dieser ist, wie erwähnt, in einen Zungenbein- und einen Stimmladentheil zerfallen. Der untere Rand des Zungentheils trägt in der Mitte eine vorragende Spitze und diese stösst fast zusammen mit der obern Spitze des Stimmladentheils. An dem letztern (Fig. 11. 14. *a″*) sitzen auch die knöchernen *Columellae* (*e*), die also wieder integrirende Theile der Stimmlade sind.

Nachdem nunmehr die Form des eigentlichen Zungenbeins der Aglossa erklärt ist,
Stimmapparat von *Xenopus Bojei.* ♀ kehre ich zu meinem Gegenstand, zur Beschreibung ihres Stimmapparats, zurück. Wie erwähnt ist beim weiblichen *Xenopus* der Körper des Zungenbeins mit dem vordern Theil des Stimmladenknorpels zu Einer Platte verschmolzen (Fig. 1. *a z z*), die eben so continuirlich mit den knorpligen Epiphysen der Columellen (*ε*) zusammenhängt. Denkt man sich in Taf. I. Fig. 24. (von *Bufo cinereus*) den Raum zwischen dem ringförmigen Knorpel (*z z*) und den *Columellae* (*e e*) durch Knorpel ausgefüllt, so hat man die vordere Wand der Stimmlade von *Xenopus*. An den Seiten der einfachen Platte liegen die knöchernen *Columellae*, vom

---

* Ganz richtig beschreibt es schon Meckel in seinem Archiv 1818. p. 229.

** Die obere Spitze des Knorpels ist umgeben von einem sehr fettreichen Zellgewebe, welches die Gestalt einer Zunge hat und fast frei in dem Raum zwischen der äussern Haut und der Schleimhaut der Mundhöhle liegt, ohne mit der letztern verwachsen zu sein oder einen Vorsprung im Boden der Mundhöhle zu bilden. Bei *Xenopus* ist dies Rudiment von Zunge nicht zu finden. Schon Rudolphi (Breyer, *de Rana pipa.* Berol. 1811. p. 14) schreibt der *Pipa* eine *lingua exigua affixa* zu. Tschudi (Classification der Batrachier, Neuchatel 1838. 4. p. 89.) sagt von der Zunge von *Pipa*: *„lingua tegumento cutaneo interno menti creseendo implicatam.“* was bis auf das *creseendo* ganz richtig ist; irrthümlich aber schreibt er der *Dactylethra „linguam Asterodactyli“* zu.

untern Rande entspringen die Bronchialfortsätze (Taf. II. Fig. 1. λ), die deutlicher als bei den bisher beschriebenen Batrachiern Querfortsätze abschicken und zuletzt in einzelne lose Querstreifen (ν), Rudimente von Knorpelringen, zerfallen. Auch der hintere Theil des Ringknorpels (Fig. 2. ζ ζ) stellt eine breite und hohe, in der Mitte der Länge nach gefurchte Platte dar, die aber nur die untere Hälfte des Kehlkopfs schliesst. Sie stösst in einen scharfen Winkel, aber continuirlich mit der vordern Knorpelplatte zusammen, sowohl an den Seitentheilen des untern Randes (in der Mitte bleibt eine Lücke, durch welche die Bronchien austreten), als am untersten Theile des Seitenrandes. Der grösste Theil der Seitenränder der hintern Platte ist frei, nach oben aber legt sie sich wieder an die *Columella* an, indem sie sich nach vorn umbiegt, und endet in einen scheuklappenartigen, abgerundeten Fortsatz (ζ^2), dessen Fläche nach rechts und links, dessen Wand gerade nach hinten, dann nach oben gewandt ist. Dieser Fortsatz ist von der hintern Platte durch einen tiefen Einschnitt getrennt, durch welchen die Sehne eines Muskels, der Giessbeckenknorpel (Fig. 5. *m*) geht. Der obere Rand der hintern Platte ist in der Mitte nur wenig, der untere Rand stark eingebogen. Die Giessbeckenknorpel des Weibchens (Fig. 2. *ff.* Fig. 3. 4.) sind durchaus nur knorplig. Sie bestehen jeder aus einem querliegenden, cylindrischen Theil und einem aufsteigenden, platten und sehr dünnen, flügelartigen Theil, der auf dem cylindrischen so gedreht ist, dass seine äussere Fläche etwas nach hinten, die innere etwas nach vorn sieht. Der cylindrische Theil ist kurz, articulirt durch seine innere Fläche (Fig. 3. *x*) mit der innern Fläche des gleichnamigen Knorpels der andern Seite, durch seine äussere Fläche mit dem scheuklappenartigen Fortsatz der hintern Platte. Die flügelförmigen Theile liegen in der hintern und mehr noch in der Seitenwand der Stimmlade; nach unten ist der Raum zwischen ihnen durch Muskeln geschlossen; oben macht ihr Rand, nur von der Schleimhaut überzogen, einen Theil des Randes des *Aditus laryngis* aus. Die Concavität zwischen ψ und ω (Fig. 4.) entspricht der Wölbung der innern Fläche des scheuklappenförmigen Fortsatzes, die Spitze ψ legt sich über den obern Rand desselben. Von ihr entspringt ein rundliches Band oder vielmehr eine Duplicatur des Perichondriums, die auf der innern Fläche der *Columella* nach vorn geht und sich an den innern Theil des obern Randes der letztern befestigt. An den Winkel ω setzt sich die Sehne des Rückwärtsziehers (*m*).

Die Stimmlade des männlichen *Xenopus* ist auf den ersten Anblick von der des weiblichen sehr verschieden, scheint aber im Wesentlichen nach demselben Typus gebildet zu sein. Herrn Prof. Mayer bin ich dankbar verpflichtet für die Güte, womit er mir das seltene Präparat, welches er in seinen Analekten zur vergleichenden Anatomie p. 31. beschrieben und auf Tab. III. Fig. 6. abgebildet hat, zur nähern Ansicht zuschickte. Es fällt sogleich die knöcherne Platte an der vordern Fläche der Stimmlade auf (Fig. 6 — 8 α, vergl. Mayer a. a. O. Fig. 6. *a*), welche rudimentär in der Stimmlade des Weibchens durch den runden Knochenkern (Fig. 1. α) vorgebildet ist. * An dieselbe lehnen sich seitlich die obern Enden

Stimmlade des *Xenopus Bojei* ♂.

* Eine analoge Verknöcherung des untern Theils des Zungenbeinkörpers fand ich unter allen Batrachiern, die ich untersuchte, nur bei *Alytes obstetricans* (Taf. II. Fig. 24. *a*). Es ist eine viereckige, schmale und kurze Platte nahe dem untern Rande, zwischen den innern Rändern der knöchernen *Columellae*, von denen sie indess noch durch Knorpelsubstanz getrennt ist. Sie läuft nach oben in zwei schmale, spitzzulaufende Fortsätze aus, die divergirend gegen die

der *Columellae* (*c c*). Der untere Rand der Platte läuft in der Mitte in eine lange Spitze aus (Fig. 6 — 8. *x*). Abgesehen von diesem untern, spitzen, von zwei concaven Linien begrenzten Fortsatz würde die Platte ein ziemlich regelmässiges Sechseck darstellen. (Vergl. die schemat. Fig. 10.) In der obern Hälfte des Sechsecks befinden sich zwei ovale Lücken, deren grösster Durchmesser parallel der Seite *y w* läuft; eine vom Winkel *y* zum Winkel *z* gezogene Linie theilt sie in zwei fast gleiche Hälften. Die Platte ist an beiden Seiten umgerollt, so dass ihre Concavität gegen die Höhle der Stimmlade sieht und dass die eine Hälfte der ovalen Löcher in der vordern Wand, die andere in der Seitenwand der Stimmlade liegt. Den obern Theil der Seitenwand bilden also die beiden, die ovale Oeffnung begrenzenden platten Knochenleisten *y z* Fig. 7. Von der obern dieser Leisten geht ein dünnes Knochenplättchen (Fig. 6. 8. *ω*) als breiter Fortsatz nach unten und endet mit abgerundeter Spitze vor dem obern Rand der untern Knochenleiste. Es liegt vor der vordern Hälfte des ovalen Lochs und bedeckt dasselbe so, dass nur eine dünne Spalte übrig bleibt. Zwischen diesem Fortsatz und der obern Leiste (*y* Fig. 7.) der Knochenplatte ist das obere, platte Ende der *Columella* (*c*) unbeweglich eingefügt. Nach abwärts wird die letztere dicker, mehr cylindrisch; sowohl ihre vordere, als ihre hintere Fläche ist frei, wie beim weiblichen Thiere und während die Seitentheile des schildförmigen Knochens *α* nach hinten sich umbiegen, entsteht zwischen ihnen und der hintern Fläche der *Columella* eine Rinne, die wohl von Muskeln ausgefüllt ist. Der Rest der vordern Wand der Stimmlade, zwischen der Zungenbeinplatte und den *Columellae* ist knorplig, wie beim Weibchen; nur zwischen den untern Enden der *Columella* finden sich zwei unregelmässige Verknöcherungen, die zusammen eine Aförmige Figur bilden, jedoch weder unter sich in der Mittellinie, noch mit den *Columellae* zusammenhängen (Fig. 6. *z*). Man kann darin wieder eine Vorbereitung zu der Form erkennen, die der ringförmige Knorpel bei *Pipa* ♂ hat. Unten biegt sich die Knorpelplatte der vordern Wand, die mit den Epiphysen der *Columellae* verschmolzen ist, in einem scharfen Winkel zur hintern Wand um, indem auch hier für die Bronchien in der Mitte eine Lücke bleibt. Die untersten zwei Dritttheile der hintern Wand sind ebenfalls knorplig (Mayer a. a. O. Fig. VI. *c*). Das obere Drittel ist nach Mayer durch eine Membran geschlossen. Die Giessbeckenknorpel oder besser Knochen (Fig. 9. 10. *f*) bestehen, wie beim Weibchen, aus einem queren cylindrischen Theil und einem aufsteigenden Fortsatz, aber der letztere ist konisch und spitz, nicht flügelförmig, und wie der Körper vollkommen knöchern; die aufsteigende Spitze liegt hinter der ovalen Oeffnung der schildförmigen Knochenplatte, der cylindrische Körper hat eine Gelenkfläche (Fig. 9. *x*), welche wahrscheinlich, wie beim Weibchen, an eine ähnliche Fläche des andern Giessbeckenbeins gefügt ist.

Der obere Rand der sechseckigen Platte (Fig. 64.) ist breit, in der Mitte vertieft und rauh und scheint durch eine Naht mit dem Zungenbeinkörper verbunden zu sein. Aus

---

Ursprünge der obern Hörner hin auf der vordern Wand des Zungenbeinkörpers verlaufen und über die Fläche desselben leistenartig hervorragen. Diese Verknöcherung hat Dugès von *Obstetricans punctatus* beschrieben (*Recherches sur l'ostéologie et la myologie des batraciens*, p. 56. Fig. 21.). Sie soll aus zwei hammerförmigen, nach unten mit den queren Köpfen verbundenen, nach oben mit den Stielen divergirenden Knochen bestehen. Ich vermuthe, dass sie sich nicht anders verhalten wird, als bei *Obst. vulgaris (Alytes obstetric.)*.

Mayer's Worten „an dem hintern Rand der mittlern Knorpelplatte des Zungenbeins beginnt der Larynx selbst," geht nicht ganz bestimmt hervor, ob beide continuirlich zusammenhängen, wie beim Weibchen, oder nur genau an einander gefügt sind. Uebrigens verhält sich, wie Mayer angiebt, das Zungenbein in beiden Geschlechtern gleich, nur dass die hintern Hörner beim Weibchen kleiner und dünner sind.

Stimmlade der weiblichen *Pipa*.

Weit auffallender, als bei *Xenopus*, ist die Verschiedenheit der männlichen und weiblichen Stimmlade in der Gattung *Pipa*. Das Knochen- und Knorpelgerüst der Stimmlade des Weibchens ist abgebildet Taf. II. Fig. 11—13. Die beiden Seiten der vordern Fläche der Stimmlade begrenzen die *Columellae* (Fig. 11. *e*); * nach oben convergiren beide und hängen zusammen mit einer dreieckigen, schräg von vorn nach hinten gerichteten Knorpelplatte *a''*, dem losgerissenen und zur Stimmlade gezogenen Theil des Zungenkörpers. Der Raum, den dieser Knorpel von oben, die *Columellae* von den Seiten und der gleich zu beschreibende ringförmige Knorpel von unten begrenzt (Fig. 11. *), ist häutig. Die knorpligen Epiphysen des untern Endes der *Columellae* (εε) bilden sammt dem vordern Theil des ringförmigen Knorpels (zz) eine breite, quere Knorpelleiste, die die vordere Wand der Stimmlade nach unten begrenzt. Indem diese Knorpelleiste jederseits sich auf die hintere Wand der Stimmlade umschlägt, steigen ihre untern Ränder von beiden Seiten gegen die Mittellinie aufwärts und schliessen einen, nach unten offenen Winkel ein. Der Raum, der auf diese Weise am untern Theil der hintern Fläche übrig bleibt, wird durch eine feste, fibröse Haut (*l* Fig. 12.) ausgefüllt. Der obere Rand dagegen, der an der vordern Seite horizontal liegt, geht an der hintern Wand fast senkrecht aufwärts. So entsteht eine viereckige, unten tief ausgeschnittene Knorpelplatte, deren Seiten hinter den äussern Rändern der *Columellae* liegen. Auch der obere Rand der Platte ist etwas concav. An beiden Seiten verlängert er sich in schmale, cylindrische, allmälig sich verjüngende Leisten oder Hörner, die sich zu beiden Seiten des Zungenbeinstücks *a''* an dasselbe anlegen und bis zur obersten Spitze desselben reichen. Der Zusammenhang der Theile wird leichter, als durch eine detaillirte Beschreibung, durch einen Blick auf Fig. 13. anschaulich werden, welche die Stimmlade hinten in der Mittellinie geöffnet und ausgebreitet darstellt, so dass man das Innere, sowohl der hintern als der vordern Wand, zu Gesicht bekommt. Auf der rechten Seite ist die Schleimhaut weggenommen und die Knorpel sind in ihrem Zusammenhange rein präparirt. Nach oben wird die hintere Knorpelwand der Stimmlade über dem ringförmigen Knorpel vervollständigt durch ein querovales Stück (*o* Fig. 12. 13.), welches durch eine Schuppennaht mit dem obern Rand des Ringknorpels verbunden ist, indem es innen tiefer hinabreicht, als aussen. Auf seinem obern Rand und seiner innern Fläche sind die Giessbeckenknorpel befestigt. Dieses Stück findet sich getrennt bei keinem andern Batrachier; wir werden demselben aber bei einigen der höhern Reptilien wieder begegnen. Ich kann es nur für das Rudiment einer *Cartilago cricoidea* halten, die also hier zum erstenmal als ein besonderer Theil des ringförmigen Knorpels der Stimmlade auftritt. Dies dient zugleich zum Beweis, dass der ringförmige Knorpel der übrigen Batrachier, wenn man ihn als Kehlkopfknorpel ansehen will, nicht blos *Cartilago cri-*

Cartilago cricoidea.

---

* Rudolphi (Breyer, *observat. anatom. circa fabricam ranae pipae.* p. 15.) beschreibt sie nicht ganz richtig als parallel verlaufend, wogegen schon Meckel (vergl. Anat. VI. 451.) sich erklärt hat.

coidea oder *thyroidea*, sondern beides zugleich ist. Mehr darüber bei der Beschreibung des Schildkrötenkehlkopfs.

Die *Cart. arytaenoidea* (Fig. 12. 13. *f*) besteht aus einem breitern und plattern obern Theil, der über die *Cart. cricoidea* frei hervorsteht, und einem absteigenden, schmalern, cylindrischen Fortsatz, der bis zur Naht zwischen *C. cricoidea* und dem ringförmigen Knorpel reicht.

Die Bronchialknorpel (Fig. II. *v*. Fig. 21.) hängen schon nicht mehr continuirlich mit dem ringförmigen Knorpel zusammen. Es sind unregelmässige, schmale Querleisten, die nach oben noch verbunden sind, gegen die Lunge hin sich aber mehr isoliren. Es sind deren nach Rudolphi (a. a. O.) ungefähr 30 in jedem Bronchus. Von den seitlichen Enden derselben ragen kurze, spitze Fortsätze in die Höhle der Bronchien. Aehnliche Knorpelspitzen finden sich durch die ganze Lunge zerstreut. Die Bronchialringe nehmen nur die innere Seite der Bronchien ein, während die äussere Fläche blos häutig ist.

Stimmlade der männlichen *Pipa*.

Die Stimmlade der männlichen *Pipa* zeichnet sich vor der weiblichen schon durch ihre Grösse aus, ferner dadurch, dass die meisten Theile, die dort knorplig sind, hier sich in Knochen umgewandelt haben. Zuerst fallen an den Seiten der vordern Fläche zwei longitudinale Knochenplatten (*e e*) auf, die *Columellae* des Zungenbeins. Sie treten nach unten hinter den ringförmigen Knochen *z z* und enden, genau von demselben bedeckt, mit einem freien Rande. In der obern Hälfte der vordern Wand liegt zwischen ihnen eine viereckige Knochenplatte, die wieder durch eine ringförmige, stärker verknöcherte Stelle (*α*) ausgezeichnet ist. Es ist, wie man leicht sieht, das untere Stück des Zungenbeinkörpers, und die kreisförmige, dichter verknöcherte Partie erinnert an den Knochenkern bei *Xenopus* ♀ (Fig. 1. *α*). Die Partie zwischen dem untern Rande der Zungenbeinplatten und dem ringförmigen Knochen ist nur häutig.

Der ringförmige Knorpel (Fig. 16. 17. *z z*) ist, wie beim Weibchen, mit den Epiphysen der *Columellae* untrennbar verschmolzen und ganz verknöchert. Er besteht aus zwei vordern, unter einem stumpfen Winkel vereinigten Schenkeln und zwei hintern Schenkeln, die unten unter einem spitzen Winkel zusammenstossen, dann mit ihren einander zugewandten Rändern dicht an einander liegen und die ganze hintere Wand der Stimmlade bilden. Die beiden rechten und die beiden linken Schenkel der vordern und hintern Abtheilung stossen unten an einander und verlängern sich nach aussen zu schnabelförmigen Vorsprüngen, welche Muskelfasern zur Insertion dienen. Vorn und hinten sind zwischen den untern Rändern der Schenkel Membranen ausgespannt (Fig. 16. *k*. Fig. 17. *l*), welche am untern Rande der Stimmlade zusammentreten, und, in der Mitte verbunden, jederseits eine rundliche Oeffnung übrig lassen, die in die Höhle der Bronchien führt. (Bei einem zweiten Exemplar war auch ein Theil der vordern Membran (*k*) und die Scheidewand zwischen den Bronchien knorplig.)

An der hintern Fläche ragt der ringförmige Knochen höher hinauf, als die *Columellae* und das Zungenbein an der vordern. * Er wird gegen den obern Rand dicker, bis zu

* Rudolphi (a. a. O. p. 14. und Taf. II. Fig. 3.) hat die hintere und vordere Fläche verwechselt. Die genaueste Abbildung ist immer noch die erste von Schneider (*Historia amphibiorum. fasc. I. tab. II. fig.* 4. 7—11. *p.* 263.), obschon Schneider die Bedeutung der *Cista*, wie er sie nennt, nicht kannte, sondern sie für einen Appendix des Brustbeins hielt.

$\frac{5}{4}'''$ dick und zeigt zwischen den compacten Lamellen, welche die äussere und innere Oberfläche bilden, deutlich eine diploëtische Substanz. Der obere freie Rand ist vertieft und die Vertiefung (ω Fig. 17. 18.) durch Knorpelsubstanz ausgefüllt. *

Ossa arytaenoidea.

Ueber die obere Apertur der Stimmlade, die hinten vom Ringknorpel, seitlich von den *Columellae*, vorn von der mittlern, wellenförmig ausgeschnittenen Zungenbeinplatte begrenzt ist, legen sich die obern Theile der beiden Giessbeckenknochen, welche von beiden Seiten vorn und hinten einander berühren, in der Mitte aber eine Oeffnung übrig lassen, den *Aditus laryngis*. Das rechte *Os arytaenoideum* ist in Fig. 19. von seiner innern planen, der Kehlkopfhöhle zugewandten Fläche dargestellt, in Fig. 20. von seiner äussern, convexen Seite, die der Wand der Stimmlade zugekehrt ist. Es hat im Allgemeinen die Form wie beim Weibchen, ist aber viel grösser, und namentlich der dort erwähnte cylindrische Fortsatz nach unten so verlängert, dass er fast bis zur Einmündungsstelle der Bronchien reicht. Dieser Fortsatz ist knorplig, während der eigentliche Körper des *Os arytaenoideum* aus fester Knochensubstanz besteht. φ ist der vordere, dünnere, aber längere, χ der hintere, kürzere und stärkere cylindrische Fortsatz, deren jeder an seinem Ende eine Gelenkfläche trägt, wodurch beide Knorpel vor und hinter der Glottis mit einander articuliren. ψ ist ein kugelförmiger Gelenkkopf, durch welchen der Giessbeckenknorpel hinten mit einer Gelenkgrube articulirt, die theils von der hintern Wand des ringförmigen Knorpels, theils vom obern Seitentheil der *Columella* gebildet wird. τ (Fig. 16 — 20.) ist ein breiter, flacher Fortsatz, der über die *Columella* ragt und den Muskeln zur Insertion dient. Durch die mit v bezeichnete Fläche endlich articulirt der absteigende Theil des Giessbeckenknorpels mit einem Vorsprung der vordern Wand der Stimmlade nach innen. Es befindet sich nämlich ungefähr in der Gegend des obern Randes der stärker verknöcherten Stelle α an der innern Fläche der vordern Wand ein ovaler, mit dem längern Durchmesser in der Längenaxe der Stimmlade gelegener knorpliger Vorsprung, an dessen Seiten sich die Giessbeckenknorpel mit der genannten concaven Fläche lehnen. Dem Vorsprung der vordern Wand gegenüber hat auch die hintere Wand eine in die Höhle der Stimmlade vorspringende Leiste, die sich zwischen die beiden absteigenden Theile der *Cartt. arytaenoideae* legt.

Die Bronchialringe sind von denen des Weibchens nicht wesentlich verschieden. Bekanntlich sind die Bronchien beim Männchen bedeutend kürzer, als beim Weibchen. ** Auffallend bleibt es, dass von der Trennung der *Cartilago cricoidea* des letztern beim Männchen keine Spur sich findet.

Muskeln der Stimmlade.

M. dilatator aditus laryngis.

Zuerst und am constantesten erscheint unter den Muskeln der Stimmlade der Batrachier ein Erweiterer (*M. dilatator aditus laryngis*), welcher bald von der Wirbelsäule und selbst vom Schädel, bald vom Zungenbein entspringt und an den Rand der Stimmladenspalte, oft auch an die *Cartilago lateralis* seiner Seite sich befestigt. Er ist bei *Proteus*,

---

* Sind dies vielleicht die *Corpuscula triticea*, welche Mayer (*Nov. acta Nat. Cur.* T. XII. P. 2. p. 542.) am Kehlkopf der männlichen *Pipa* unterscheidet, ohne ihre Lage anzugeben?

** Rudolphi a. a. O.

Menobranchus und *Siredon*, wie bei *Lepidosiren* nur ein Theil eines Rumpfmuskels, der von seinem Ursprunge, von der Wirbelsäule oder dem Zungenbein aus sich fächerförmig gegen die Mittellinie hin ausbreitet und über und vor der Stimmlade mit dem gleichnamigen Muskel der andern Seite in einer Art *Linea alba* zusammenkommt. Der untere Theil der Fasern dieses Muskels geht an die Stimmlade; er kann daher auch nicht nur die Ränder des Stimmladeneingangs auseinanderziehen, sondern auch die Stimmlade sammt der vordern Körperwand, auf der sie ruht, gegen die Wirbelsäule zurückbewegen oder bei der natürlichen Lage des Reptils aufheben.

Entspringt vom Zungenbein und Wirbelsäule zugleich.

Bei *Menobranchus* entspringt dieser Muskel theils vom hintersten Zungenbein- (Kiemen-) bogen, theils von einer Aponeurose, die vom Zungenbein und der Wirbelsäule aus zwischen dem Rücken- und dem Bauchtheile der Seitenmuskeln längs den Seiten des Körpers herabgeht. * An seinem untern Rande verflicht er sich mit longitudinalen Fasern des äusseren geraden Bauchmuskels, der zu den Kiemenbogen geht.

Bei *Amphiuma* und *Menopoma* ist der *Dilatator aditus laryngis* in mehrere einzelne Muskeln zerfallen, die entweder vom Zungenbein oder von der Wirbelsäule kommen.

Amphiuma. Bei *Amphiuma* liegen untereinander zwei platte, schmale Muskeln, von denen der obere (Taf. I. Fig. 8. *m'*) von der Spitze des untersten Zungenbeinhorns, der untere (*m''*) von Dornfortsätzen der Wirbelsäule entspringt. Zugleich tritt bei diesem Thier der gerade Bauchmuskel (1) an den ganzen obern Rand der Stimmlade, indem er sich, wie bei *Menobranchus*,

Menopoma. zum Theil mit dem Erweiterer verflicht. *Menopoma* hat ebenfalls den Erweiterer vom untersten Zungenbeinhorne (Fig. 12. *m'*), welcher hier mit seinen obersten Fasern an die Stimmlade geht, während die untere grössere Portion mit dem entsprechenden Theile des gleichnamigen Muskels der andern Seite in einen einzigen Quermuskel zusammenfliesst, der nur durch Zellgewebe an die Stimmlade befestigt ist. Der *Dilatator aditus laryngis* von der Wirbelsäule ist doppelt. Der grössere (*m''*) breitet sich gegen die Luftröhre hin fächerförmig aus. Seine Insertion an deren Seitenwand reicht vom untern Rande des Muskels *m'* an fast $\frac{1}{2}''$ nach abwärts bei einem 13″ langen Exemplar. Der kleinere *Dilatator* von der Wirbelsäule endlich (*m'''*) entspringt an dieser dicht unter dem vorigen, läuft aber vor ihm, als ein schmaler Streifen, nach aufwärts, tritt hinter den ersten Erweiterer vom Zungenbein und inserirt sich oberhalb desselben an die obere Spitze der Stimmlade.

Von der Wirbelsäule allein.

Von der Wirbelsäule allein entspringt der *M. dilatator* der *Salamandra* (Fig. 17. *m*), und zwar mit einer breiten Aponeurose von dem zweiten Halswirbel. Er geht, das Thier auf dem Bauche liegend gedacht, wie ein schmales Band über dem *M. sus-occipito-spinal* Dugès, ** dann über dem *M. masto-sus-acromial* *** nach aussen, schlägt sich dann über den Rand des letztern nach unten und befestigt sich am Rande des *Aditus laryngis*. Bei *Triton* hat der Erweiterer des Stimmladeneingangs eine ganz gleiche Form und einen ähnlichen Verlauf;

Vom Schädel. er entspringt aber, statt von der Wirbelsäule, vom Schädel selbst, nämlich vom hintern, äus-

---

* Vergl. J. Mueller, vergleichende Anat. der Myxinoiden. I. Theil, p. 231.

** *Recherches sur l'ostéologie et la myologie des batrariens.* p. 184.

*** Dugès, ebendas. p. 186.

sern Winkel des *Os temporo-mastoidien* Dugès * (*Occipitale laterale* Martin St. Ange **), hinter dem Fortsatz, welcher an seiner äussern Seite die Gelenkgrube für den Unterkiefer trägt. Bei der Larve des *Triton* und wahrscheinlich auch der *Salamandra* findet sich noch ein breiter *Dilatator glottidis* vom letzten Zungenbeinbogen, wie bei *Proteus*, der später verschwindet.

Vom Zungenbein allein.

Vom Zungenbein allein, und zwar vom untersten Horn oder der *Columella*, nimmt der *Dilatator aditus laryngis* seinen Ursprung bei *Proteus*, *** *Menobranchus*, *Siredon* und bei allen ungeschwänzten Batrachiern, bei *Coecilia* kommt er vom vierten Horn des Zungenbeins. Bei *Proteus* (Fig. 3. *m*) befestigt er sich an die ganze vordere Fläche des Knorpels der Stimmlade und geht vor der ovalen Oeffnung in dessen oberm Theil weg zum innern Rand desselben. Bei *Siredon* (Fig. 4. *m*) und *Coecilia* (Fig. 1. *m*) kommt er breit vom innern Rande des Zungenbeinhorns und verschmilzt theilweise mit dem sogleich zu beschreibenden *Constrictor*. Es kommen nämlich am obern Theil der Stimmlade von *Siredon* kreisförmig verlaufende Querfasern vor, die an der hintern Fläche in einer Art weisser Linie zusammenstossen (Fig. 5. *n*). Offenbar ist ihre Function, den Eingang der Stimmlade zu verengen und zu verschliessen. Bei *Coecilia* geht nur an der hintern Fläche der Giessbeckenknorpel ein Quermuskel vom äussern Rande des einen dieser Knorpel zum äussern Rande des andern, verschliesst zugleich nach unten die Spalte zwischen denselben und nähert sie durch seine Wirkung einander. Solche eigenthümliche Stimmladenmuskeln kommen unter den geschwänzten Batrachiern nur noch bei *Triton* und *Salamandra* vor (Fig. 17. *n*). Sie umgeben kreisförmig von aussen die *Cartt. arytaenoideae*, zum Theil bedeckt von der Insertion des Erweiterers.

M. Constrictor aditus laryngis.

Muskeln der ungeschwänzten Batrachier.

Bei den ungeschwänzten Batrachiern erhält die Stimmlade ihre Muskeln nur vom Zungenbein; ausserdem aber finden sich bei einigen ebenfalls eigenthümliche Muskeln der Stimmlade zwischen dem ringförmigen Knorpel und den Giessbeckenknorpeln, entsprechend dem *Constrictor* der ungeschwänzten Batrachier. In der Regel kann man jederseits drei Muskeln unterscheiden. Präparirt man sie von der Rückseite aus, so liegt zu oberst: der Oeffner des Stimmladeneingangs (Fig. 20. 42. *m*). **** Er entspringt von der Spitze der *Columella* und geht zum mittlern Theil des obern Randes des Giessbeckenknorpels. Auf diesem Wege nimmt er bei *Rana* ein Bündel auf, welches vom hintern obern Fortsatz des ringförmigen Knorpels kommt. Er zieht den obern Rand der *Cart. arytaenoidea* nach aussen und öffnet dadurch den Eingang der Stimmlade, zugleich aber bewegt er den untern Rand des Knorpels, über den das Stimmband gespannt ist, nach innen gegen die Höhle der Stimmlade und verengt dadurch die Glottis zwischen den Stimmbändern. Er scheint hauptsächlich Stimmmuskel zu sein.

Oeffner des Stimmladeneingangs.

Vor diesem Muskel entsteht bei *Bufo* vom innern Rand, bei *Rana* vom ganzen äussern Rand der hintern Fläche der *Columella* der Muskel *n* (Fig. 19. 20. 24. 40. 42.),

---

* A. a. O. Fig. 85. 87. No. 13.

** *Annales des sciences naturelles.* 1831. T. XXIV. p. 372. Pl. 18. B.

*** Der Muskel ist schon sehr genau beschrieben von Rusconi, *del proteo anguino*, p. 78.

**** *M. hyo-ex-glottique.* Dugès a. a. O. p. 126. f. 47. No. 26.

Verengerer des Stimmladeneingangs.

den man als den Verengerer des *Aditus laryngis* betrachten muss.* Er tritt nämlich vor den vordern Winkeln der *Cartilagines arytaenoideae* mit dem gleichnamigen Muskel der andern Seite durch eine Art von *Linea alba* zusammen und ist nur lose durch Zellgewebe an die Stimmlade befestigt, jedoch so, dass der Muskel der rechten Seite, wenn man ihn bewegt, den linken Giessbeckenknorpel anzieht und umgekehrt. Dadurch müssen beide Muskeln in ihrer Verbindung den Eingang der Stimmlade kräftig zusammenschnüren. Dieser Muskel fehlt bei *Bombinator*, bei *Hyla* kommt er nur von der untern Spitze des innern Randes der *Columella*.

Der dritte Muskel *p* (Fig. 19. 20.) zeigt die meisten Verschiedenheiten in seinem Verlaufe. Bei *Bufo* entspringt er vom innern Rande des knöchernen Theils der *Columella* und inserirt sich an die hintere Spitze des Giessbeckenknorpels. Seine Wirkung ist, die hintern Winkel der Giessbeckenknorpel nach vorn zu ziehen und dabei den untern Rand derselben nach innen gegen die Höhle der Stimmlade zu drücken. Ich will ihn daher Compressor der Stimmlade nennen.** Durch seine Contraction biegt er zugleich den hintern Winkel des Giessbeckenknorpels nach aussen um, wodurch das Stimmband gespannt wird. Wie bei *Bufo* verhält er sich auch bei *Pelobates*, *Discoglossus*, *Engystoma* und *Ceratophrys*.

Compressor der Stimmlade.

Bei *Hyla* entspringt er theils vom vordern, obern Rande des ringförmigen Knorpels seiner Seite bis beinahe zur Mittellinie, theils von der fibrösen Haut, welche den ringförmigen Knorpel und die Giessbeckenknorpel verbindet, und geht, in mehrere Bündel getheilt, an die untere Spitze der *Cart. arytaenoidea*. Bei *Rana* sind statt eines Compressor zwei völlig getrennte Muskeln vorhanden, die aber dieselbe Wirkung haben. Der erste (Fig. 42. *p'*) entspringt vom innern Rande des Zungenbeinkörpers dicht neben der *Columella* und geht unter dem Erweiterer und Verengerer durch zur hintern Spitze des Giessbeckenknorpels. Der zweite (*p''*) verläuft dicht unter ihm und entspringt von dem vordern, obern Fortsatze des ringförmigen Knorpels (*z'* Fig. 41.).*** Bei *Bombinator* entspringt der Compressor vom Zungenbein und inserirt sich nicht nur an den Giessbeckenknorpel, sondern auch an den hintern Rand des Auschnitts des ringförmigen Knorpels.

Stimmladenmuskeln der *Pipa*.

Wenn es noch eines Beweises bedürfte, dass die Stimmlade der *Pipa* und *Dactyletra* einen Theil des Zungenbeins nebst den *Columellae* mit enthält, so würde dieser in dem Verhalten der Muskeln gefunden werden. Die Zungenbein-Stimmladenmuskeln der übrigen Batrachier sind bei den genannten Gattungen zu eigenthümlichen Kehlkopfsmuskeln geworden, und die Rumpfmuskeln, die bei den andern Reptilien ans Zungenbein sich befestigen, gehören hier zum Theil der Stimmlade an.

M. hyoglossus.

So entspringt der mit 4 (Taf. II. Fig. 22. 23.) bezeichnete Muskel, Meckel's

---

* *Hyo-pré-glottique*, Dugès f. 47. No. 25.

** Dugès, *Hyo-post-glottique*. f. 47. No. 27.

*** Meine Beschreibung, welche im Wesentlichen mit der von Martin St. Ange a. a. O. p. 420. übereinstimmt, weicht in einigen Puncten von derselben ab. Der Muskel, den ich Constrictor nenne, wird von Martin St. Ange den Erweiterern zugezählt. Den untern Compressor (Constrictor M. St. Ange) betrachtet dieser Gelehrte als einen kreisförmigen Sphinkter.

Rückwärtszieher der Zunge,* Mayer's *Laryngoglossus*,** mit einem Bündel jederseits an dem äussern untern Theile der Stimmlade, also eigentlich von der *Columella* des Zungenbeins. Aufwärtssteigend convergiren beide Bündel, treten zu einem gemeinschaftlichen Bauche zusammen und gelangen durch die rundliche Oeffnung des Zungenbeins († Fig. 11.), eigentlich also über den obern Rand des Zungenbeinkörpers, und über der Zunge weg, zu dem Boden der Mundhöhle, wo sie sich wieder in drei Bündel spalten, ein mittleres und zwei seitliche, die sich divergirend in die Haut des Bodens der Mundhöhle inseriren. Ihr Ursprung ist sammt der Stimmlade durch den Herzbeutel (*J* Fig. 22.) bedeckt. Diesem Muskel entspricht vollkommen der *M. hyoglossus* der übrigen Batrachier; dieser entsteht mit einem Bündel jederseits von der Spitze der *Columella*, liegt nach dem Zusammentreten beider Bündel als einfacher platter Muskel vor dem Zungenbeinkörper und spaltet sich alsdann wieder in zwei Portionen, die divergirend in die Zunge gehen.*** Wie der *M. hyoglossus*, so strahlt auch der dem *M. geniohyoideus* entsprechende Muskel bei *Pipa* (unsere Fig. 22. No. 2.) statt in die Zunge, in den Boden der Mundhöhle aus.

Der oberflächlichste Muskel des Zungenbeins und der Zunge, der, ob er gleich die Stimmlade nicht angeht, doch des Zusammenhangs wegen hier beschrieben werden muss, entspringt von der hintern Fläche der Spitze des Brustbeins (*G* Fig. 22., der übrige Theil des Brustbeins bis auf seine Spitze ist weggenommen). Er theilt sich in zwei Portionen, von denen die äussere, breitere (5) an den obern Rand des grossen Zungenbeinhorns geht; die innere, schmalere (5′) an die knorplige Stütze der Zunge. Er müsste also *Sternohyoideus* heissen.**** In Fig. 23. sind beide *Mm. Sternohyoidei* weggenommen bis auf das Fascikel der rechten Seite, welches in die Zunge geht. *M. sternohyoideus.*

Zunächst unter diesem folgt, als ein Theil des innern schiefen Bauchmuskels, † der Muskel No. 6., der in drei Bündel sich spaltet. Das äussere ist das breiteste und geht bis zum obern Rande des grossen Zungenbeinhorns; das mittlere (6′) befestigt sich an den untern Rand des Zungenbeinkörpers. Zwischen beiden tritt der *M. geniohyoideus* durch (No. 3. Fig. 22. 23.). Das innerste, 6″ Fig. 15. 23. (auf der rechten Seite ist es wegpräparirt), heftet sich an die Spitze der Stimmlade. Da nun dieser Theil der Stimmlade ein Stück des Zungenbeinkörpers ist, so kann man sagen, dass die Portion des Bauchmuskels, die dem Zungenbeinkörper angehört, durch Zerfallen des letztern gleichfalls in zwei getrennte Insertionen zerspalten worden ist.

In der dritten Schicht endlich folgt ein noch breiterer und eben so platter Muskel (No. 7. Fig. 23.), der ebenfalls seinem Ursprunge nach dem innern schiefen Bauchmuskel angehört. Er inserirt sich mit seinem grössten Theile an den untern Rand des grossen Zun-

---

* System der vergleichenden Anatomie, Bd. IV. P. 340.

** *Nov. Acta Acad. Nat. Cur.* t. XII. p. 537. Fig. 2. *c*. Nach Mayer entsprängen sie, der mittlere von der vordern Fläche des Larynx, die seitlichen von den grossen Hörnern des Zungenbeins. Es beruht dies wohl auf einer Verwechselung mit dem Ursprunge des *M. geniohyoideus* Fig. 2. *c*. Vergl. unsere Fig. 22. 23. No. 3.

*** Vergl. die Abbildung bei Dugès (*Recherches sur l'ostéologie et la myologie des batraciens*, Fig. 47. No. 24.).

**** Mayer's *Sternomaxillaris* (a. a. O. p. 535. Fig. II. *b b* *) scheint ein Theil desselben zu sein.

† Mayer a. a. O. p. 535. No. 4.

genbeinhorns, eine schmale Portion (7′) löst sich von dem innern Rande ab und begiebt sich zur Epiphyse der *Columella* oder zum äussersten untern Rande der Stimmlade.

So viel von den Muskeln, die die Stimmlade mit andern Theilen des Körpers in Verbindung setzen. Alle sind Zungenbeinmuskeln. Die Analogie des *Laryngoglossus* mit dem *Hyoglossus* der andern Batrachier ist bereits nachgewiesen. Unserm *M. sternohyoideus* entspricht der *M. sterno-* oder *xiphohyoideus* der Frösche, * der vom Schwertfortsatz des Brustbeins an den ganzen seitlichen Rand des Zungenbeins geht, und unser Muskel No. 6. und 7. ist der Theil des Zurückziehers des Zungenbeins, welcher bei allen Batrachiern mit dem geraden Bauchmuskel gemeinschaftlich entspringt; er ist bei *Rana* noch mit dem *Sternohyoideus* zu einem einzigen Muskel verschmolzen, aber schon bei *Bufo* von ihm getrennt und bei *Pipa* nur mehr entwickelt, in mehrere Schichten zerfallen. Mit Unrecht hält also Meckel ** diese Muskelbündel sammt dem Bauchmuskel, aus dem sie hervorgehen, für einen der *Pipa* eigenthümlichen Muskel, den er dem Zwerchfell höherer Thiere vergleicht, weil er sich an den Schlund anhefte.

Die eigenthümlichen Muskeln der Stimmlade bei *Pipa* entsprechen denjenigen Muskeln bei den andern schwanzlosen Batrachiern, welche vom Zungenbein an die Knorpel der Stimmlade gehen. Ich fand

1. einen Erweiterer (Fig. 14. 15. *m*), *** welcher vom ganzen untern äussern Fortsatz der *Columella*, sowohl an der vordern, als an der hintern Fläche entspringt, mit convergirenden Fasern nach oben geht und sich an die *Cart. arytaenoidea*, beim Männchen an den Muskelfortsatz (τ) des *Os arytaenoideum* ansetzt. Beim Männchen bedecken diese Muskeln die ganze vordere Fläche der Stimmlade. Einige Fasern desselben heften sich beim Weibchen an die obere Spitze der Stimmlade (das Zungenbeinstück derselben);

2. einen Compressor (*p*), entspringend vom Seitentheil des vordern Verbindungsstücks der *Columellae*, also wie bei *Rana* vom Zungenbeinkörper, und um die Stimmlade herum, unter dem vorigen weg zur hintern Spitze des Körpers des Giessbeckenknorpels tretend.

Der *Constrictor* der Kröten und Frösche fehlt. Der Raum, in welchem derselbe liegen müsste, ist bei *Pipa* durch Verschmelzung des Zungenbeins mit dem ringförmigen Knorpel verschwunden. Mayer's *Musculus thyreoarytaenoideus*, der in der Höhle des Larynx sich befinden und die Stimmbänder spannen soll, habe ich nicht gefunden.

Muskeln von *Xenopus*.

Bei *Xenopus* sind die betreffenden Muskeln im Allgemeinen denen der *Pipa* ähnlich. Aber der *M. sternohyoideus* (5. Fig. 22. bei *Pipa*) setzt sich bei *Xenopus* an das vordere Horn des Zungenbeins (*b* Fig. 1.), und der *Hyoglossus* (No. 4. Fig. 22. bei *Pipa*) entspringt nicht von der Spitze, sondern von den obern innern Rändern der *Columellae*; er ist viel kleiner, als bei *Pipa* und strahlt unmittelbar, nachdem er durch die Oeffnung des Zungenbeins durchgetreten, und noch hinter dem Zungenbein in den Boden der Mundhöhle aus. Statt der mittlern Portion des *Hyoglossus* bei *Pipa* findet sich bei *Dactylethra* ein zweiter *Geniohyoideus*, ausser demjenigen, welcher von den grossen Hörnern des Zungenbeins, wie

---

* Dugès, a. a. O. p. 125. Fig. 44. No. 17.

** System der vergleichenden Anatomie, Bd. III. p. 111.

*** Mayer's *Musculus laryngeus proprius* a. a. O. p. 538.

bei *Pipa*, entspringt.* Dieser zweite *Geniohyoideus* nimmt seinen Ursprung scheinbar von der Stimmlade, in der That aber von den untern Spitzen der *Columellae*.

Die eignen Muskeln des Kehlkopfs liegen bei *Xenopus* sämmtlich an der hintern Fläche der Stimmlade. Sie sind:

1. Ein unterer Erweiterer (Fig. 5. *m*), entspringt vom äussern Rande der *Columellae*, von deren unterer Spitze an bis zur Gegend des obern Randes des ringförmigen Knorpels; seine untern Fasern steigen aufwärts, die obern quer; alle verbinden sich in eine starke, rundliche Sehne (*m* Fig. 4.), welche über den Ausschnitt am hintern Ende des obern Fortsatzes des ringförmigen Knorpels, wie über eine Rolle weggeht, und an den untern äussern Winkel des Körpers des Giessbeckenknorpels sich befestigt. Er zieht denselben nach abwärts und dreht ihn zugleich so nach aussen, dass die innere Fläche seines aufsteigenden Fortsatzes nach rückwärts sieht.

2. Ein oberer Erweiterer (*m'* Fig. 5.), vom obern Theil des äussern Randes der *Columella* zum aufsteigenden Fortsatz des Ringknorpels und zur Haut der Stimmritze.

3. Ein Compressor (*p*) vom äussern Theile des Zungenbeinkörpers, da wo er sich mit der *Columella* verbindet, schief nach innen und abwärts zum Körper der *Cart. arytaenoidea* und zur Haut der Glottis; zieht die Giessbeckenknorpel nach vorn und verengt dadurch den Eingang der Stimmlade von vorn nach hinten.

Ich habe die Muskeln nur beim Weibchen untersucht. Beim Männchen giebt Mayer einen eigenthümlichen Muskel vom Ring- zum Schildknorpel an.

Stimmbänder.

Von der Lage des obern Theils der Stimmlade im Verhältniss zum Zungenbein war im vorigen Abschnitt die Rede. Die Oeffnung, durch welche die Stimmlade mit dem Schlunde communicirt, ist bei den geschwänzten Batrachiern eine sehr feine Längsspalte, die gewöhnlich so weit nach hinten liegt, dass sie bei geöffnetem Maule noch nicht sichtbar ist. Die Ränder derselben sind scharf und deshalb wohl geschickt, den zischenden Ton hervorzubringen, den einige Thiere dieser Abtheilung ausstossen.** Sie bilden keinen oder einen kaum merkbaren Vorsprung in die Höhle der Speiseröhre; es sind die mit Zellgewebe und Schleimhaut überzogenen, bei *Triton* und *Salamandra* auch noch von der Sehne des *Dilatator glottidis* bedeckten, hintern Ränder der *Processus* oder *Cartilagines arytaenoideae*. Eine Ausnahme davon machen *Siredon* und *Amphiuma*. Die hintern Ränder der Giessbeckenknorpel sind hier bedeckt von dem *M. constrictor* (*n* Taf. I. Fig. 5.) und die Schleimhaut der vordern Wand der Speiseröhre geht continuirlich über dieselben (vergl. Fig. 4.). Von der obern Spitze jedes Giessbeckenknorpels (*f*[5] Fig. 5.) geht aber eine Schleimhautfalte (Fig. 7. *r*) zum Boden der Mundhöhle und befestigt sich an die *Linea alba*, in welcher beide Erweiterer des Stimmladenganges (*mm* Fig. 4.) zusammenkommen. Diese beiden

Geschwänzte Batrachier.

Ränder des Stimmladeneingangs.

---

* Diesen nennt Mayer *Genio-ceratoideus* (Analekten p. 30.).

** Vom *Proteus* sagt Schreibers (*philos. transact.* 1801. p. 245.): „*It often produces a hissing kind of noise, pretty loud, more so than one should expect from so small an animal and resembling that produced by drawing the piston of a syringe.*" *Siren* soll eine Stimme hören lassen. Cuvier, *Reptiles douteux.* p. 107.

Schleimhautfalten bilden die Ränder des Einganges in die Stimmlade. Da ihre obere Insertion der Stelle entspricht, an welcher sich die Zungenwurzel bei den Thieren befindet, die eine freie Zunge haben, so darf man sie wohl *ligamenta aryglottica* nennen. Sie sind dasselbe, was die *Ligamenta aryepiglottica* bei denjenigen Vertebraten, welche unter der Zungenwurzel den transversalen Vorsprung besitzen, den man *Epiglottis* nennt.

Glottis. Die Stimmlade des *Siredon* ist die einzige unter denen geschwänzter Batrachier, in welcher eine Hervorragung vorkommt, die man auf den ersten Blick mit einem Stimmband vergleichen könnte. Sie geht gerade von oben und hinten nach unten und vorn (* Fig. 7.) und rührt von dem obern Rand der *Cart. arytaenoidea* her; unter ihr ist eine Aushöhlung entsprechend der Concavität der innern Fläche des genannten Knorpels. *

Ungeschwänzte Batrachier. Eingang der Stimmlade. Bei den schwanzlosen Batrachiern ist die Stimmlade geräumiger und so auch der Eingang derselben weiter. Die Längsspalte, die zur Höhle des Stimmorgans führt, liegt dicht, oder wenigstens nahe hinter der Zungenwurzel. Ihre Ränder sind knorplig, mehr oder minder nach hinten vorspringend und bei den meisten Arten nur von dem obern Theil des hintern Randes des Giessbeckenknorpels unterstützt, während über den untern Theil desselben Randes die Schleimhaut der Speiseröhre weggeht und die vordern Ränder der Giessbeckenknorpel durch Zellgewebe verbunden und von den Constrictoren bedeckt sind. Wo vorderer und hinterer Rand dieses Knorpels nicht scharf gesondert sind, sondern in einem Bogen in einander übergehen, ist es ebenfalls nur der obere Theil der hintern Hälfte des Bogens, der *Engystoma.* den Rand des *Aditus laryngis* bildet. Von allen untersuchten Arten war nur bei *Engystoma* noch ein Theil des vordern Randes der Giessbeckenknorpel frei und mit zur Bildung der Ränder des *Aditus laryngis* verwandt. Hier ragen die *Cartt. arytaenoideae* mit ihrer obern Spitze, die mehr als bei andern nach hinten sieht, weit in die Höhle der Speiseröhre hinein und erzeugen zusammen, bei geschlossenem Stimmladeneingang, einen von den Seiten comprimirten, dreiseitigen, sehr spitzen Vorsprung in der untern Wand des Schlundes. Die Constrictoren des Stimmladeneingangs sind bei dieser Species nur sehr lose an die Stimmlade befestigt, sie liegen in einer Querfalte der Schleimhaut hinter der Zunge und dem Eingang der Stimmlade, und diese Falte bedeckt, wie eine Epiglottis, den vordersten Theil des Eingangs der Stimmlade.

Die unteren Stimmbänder. Keinem schwanzlosen Batrachier, ausser *Pipa* und *Datylethra*, fehlen die eigentlichen, den *Ligamenta vocalia inferiora* der Säugethiere entsprechenden Stimmbänder. Immer aber sind sie, vorn und hinten, an den Giessbeckenknorpel befestigt und nur selten erreicht ihr Rand vorn, oder auch hinten und vorn, den ringförmigen Knorpel. Dadurch unterscheiden sie sich von den Stimmbändern der Säugethiere, die vorn nur an die *Cart. thyreoidea* angeheftet sind. Man kann sie unversehrt erhalten, wenn man die *Cartt. arytaenoideae* von einander und von dem ringförmigen Knorpel lospräparirt und völlig isolirt. Sie sind dünn, häutig und durch die natürliche Elasticität des Knorpels gespannt, und wenn man sich der Art erinnert, wie die Kehlkopfmuskeln wirken, so scheint es, dass die Stimmbänder, um zu schwingen, nicht sowohl in einen höhern Grad von Spannung versetzt, als vielmehr in

---

* Cuvier nennt sie „*petit creux ou ventricule.*“ *Rept. dout.* p. 115.

eine veränderte Direction gegen den Luftstrom, der aus den Bronchien hervordringt, gebracht werden müssen.

Die gewöhnliche Form des Stimmbandes der schwanzlosen Batrachier ist folgende. (Vergl. Taf. I. Fig. 23. 55. *s*, Martin St. Ange, a. a. O. Pl. XXVI. Fig. 4. *m*, und Mayer's Analekten, Taf. III. Fig. 8.) In dem ruhigen Zustande ist die eine Fläche derselben gegen die Aushöhlung des Giessbeckenknorpels, die andere Fläche gegen die Glottis gewandt, der eine Rand sieht nach oben, der andere nach unten. Beide Ränder beschreiben Bogen, deren Convexität einander zugekehrt ist; der Bogen, der den untern Rand bildet, ist flacher, der obere Rand beschreibt mitunter einen fast vollkommnen Kreis (wie bei *Hyla punctata* Fig. 55.); dadurch wird das Stimmband in der Mitte schmal, vorn und hinten dagegen, an der Anheftungsstelle, breit. Diese Anheftungsstelle reicht meistens nicht über die Hälfte der Höhe des Giessbeckenknorpels nach oben, doch erstreckt sie sich bei *Hyla* fast bis zur Spitze. Der untere Rand ist immer frei, an den ganzen obern Rand dagegen befestigt sich, vielleicht bei allen, eine Schleimhautfalte, die von dem ganzen untern Rande der *Cart. arytaenoidea* entspringt. Durch diese Anordnung entstehen hinter dem Stimmbande zwei Taschen, die eine ober-, die andere unterhalb der genannten Schleimhautfalte, jene ist nach oben offen, ihre äussere Wand bildet die *Cart. arytaenoidea*, ihre innere Wand die Schleimhautfalte; die untere Tasche ist nach unten offen, ihre äusser Wand wird von der Schleimhautfalte, ihre innere Wand von der äussern Fläche des Stimmbandes begrenzt. Man vergl. den Durchschnitt Taf. III. Fig. 50., wo *f* den Giessbeckenknorpel, *x* die Schleimhautfalte, *s* das Stimmband bezeichnet. Ueber die Mitte der Schleimhautfalte verläuft ein schmales Bündel sehniger Fasern, vom untern Rande, wo es vom Giessbeckenknorpel entspringt, zum obern Rande, von wo es in das Stimmband übergeht, und entweder in demselben sich verliert, oder in der Mitte desselben wieder herabgeht und an dem untern freien Rande noch eine Hervorragung bildet. Es ist gleichsam ein Frenulum des Stimmbandes. An der entsprechenden Stelle liegt bei *Microps Bonaparti* in der Mitte des Stimmbandes ein herzförmiges Knorpelchen (Taf. I. Fig. 38.) mit der Basis nach unten, mit der Spitze nach oben gekehrt. Ein solches Knorpelchen fand Mayer bei *Bufo Lazarus Sp.* *

Knorpel derselben.

Wenn man in die untere Tasche und gegen die äussere Fläche des Stimmbandes bläst, so verändert es seine Lage so, dass, namentlich im mittlern Theil, die äussere Fläche zur untern, die innere zur obern wird, wodurch der scharfe obere Rand verschwindet und das Stimmband mit der eben beschriebenen Schleimhautfalte eine halbmondförmige Membran darstellt. Es stellt sich transversal gegen den Luftstrom und richtet den vorher untern scharfen Rand nunmehr nach innen gegen die Glottis. Daraus wird es wahrscheinlich, dass bei diesen Thieren, auch ohne Spannung des Stimmbandes, nur durch veränderte Lage des Giessbeckenknorpels eine Stimme erzeugt werden kann, wenn die Luft, die aus den Bronchien strömt, von der untern Tasche aufgefangen wird.

Bildung der Stimme.

Ich sagte, dass vielleicht bei allen Batrachiern von dem obern Rand des Stimmbandes zu dem untern Rand der *Cart. arytaenoidea* die Schleimhautfalte verlaufe. Ich vermisste sie nur bei *Hyla punctata*, wo ich beide Ränder des Stimmbandes frei fand, so

Hyla punctata.

* Analekten p. 37.

dass statt Einer Glottis drei Oeffnungen entstanden, wie es irrthümlicher Weise Vicq-d'Azyr* bei *Rana* und *Bufo* beschrieben hat. Obgleich diese Anordnung sich mit den physikalischen Bedingungen zur Bildung der Töne wohl verträgt, so bin ich doch gegen die Beobachtung später misstrauisch geworden, da sie so isolirt und ein Irrthum so leicht möglich ist.

Die untersten Stimmbänder.

Bei den meisten Arten dieser Abtheilung kommt ein zweites Paar Stimmbänder (*Lig. vocalia infima*) unterhalb der so eben beschriebenen vor (Taf. I. Fig. 22. *t*). Es ist eine einfache Duplicatur der Schleimhaut, schmaler als das eigentliche Stimmband, die nahe am untern Rande von der seitlichen Hälfte des ringförmigen Knorpels und zum Theil auch noch von der vordern und hintern Spitze des Giessbeckenknorpels entspringt und in einen geraden, scharfen, nach oben gekehrten Rand endet. So entsteht auch hier eine Tasche, welche nach oben offen ist. Die äussere Wand derselben wird von dem untern Theil des Giessbeckenknorpels und dem obern Rand des ringförmigen Knorpels gebildet. Durch Anziehen des erstern kann auch dies Band gespannt werden, und es scheint, namentlich bei *Bufo*, frei genug, um in tönende Schwingung versetzt werden zu können. Der einzige, der dieser untersten Stimmbänder gedenkt, ist Mayer, der sie bei *Bufo lazarus* und bei *Alytes* fand.** Ich vermisste sie nur bei *Pseudes*, doch sind sie in den verschiedenen Arten von sehr verschiedener Grösse.

Xenopus. Stimmladeneingang. Glottis.

Die Ränder des Eingangs der Stimmlade bei *Xenopus* sind theils knorplig, theils häutig. Der untere Theil derselben ist durch die obern Ränder der aufsteigenden Fortsätze der Giessbeckenknorpel (Taf. II. Fig. 2. *f*) gestützt, von denen aus die Schleimhaut zum Stimmladentheil des Zungenbeinkörpers geht, als eine dem *Lig. aryglotticum* entsprechende Falte, und so den obern Theil der Längsspalte, die in die Stimmlade führt (Fig. 5. *B*), begrenzt. Das Stimmband fehlt, an seiner Stelle findet sich nur eine scharfe Hervorragung des Giessbeckenknorpels, die von dem querliegenden Körper desselben, am untern Rand des flügelförmigen Fortsatzes nach vorn und oben geht, und hinter welchem die Stimmlade auf einmal geräumiger wird. So beim Weibchen. Wie das Männchen in dieser Beziehung sich verhält, weiss ich nicht; jedenfalls aber haben die Fortsätze an dessen Giessbeckenknorpel eine ganz andere Bedeutung, als die bei *Pipa* ♂, da sie nicht nach unten in die Höhle der Stimmlade hängen, sondern, gleich den flügelförmigen Fortsätzen des *Xenopus*-Weibchens, nach oben gerichtet sind.

Pipa. Stimmladeneingang. Glottis.

Bei der *Pipa* ♀ ist ebenfalls der hintere Theil des Randes des *Aditus laryngis* knorplig, der vordere (*r*. Taf. II. Fig. 13.) häutig. Der *Aditus laryngis* (Fig. 16. *B*) ist eine Längsspalte. Im Innern der Stimmladenhöhle sieht man zwei Vorsprünge, die aber dick, wulstig sind und mit Stimmbändern nichts gemein haben. Der obere (Fig. 13. *s*) entspricht dem obern Rand des Giessbeckenknorpels, der untere (*t*) der Hervorragung seines absteigenden Fortsatzes. Bei dem Männchen der *Pipa* hängt bekanntlich dieser Fortsatz frei in die Höhle der Stimmlade herab, dennoch aber, wie dies bei Beschreibung der Knorpel angegeben wurde, hinlänglich in seiner Lage befestigt, um nicht in Masse hin und her schwingen zu können. Schwerlich würde auch von ihrem Anschlagen an die Wände der Stimmlade

---

* *Mémoires de l'académie royale des sciences. Année* 1779. *Paris* 1782. *p.* 195.

** Analekten p. 37.

ein Ton entstehen. Die Stimme der *Pipa* kann wohl nur durch Molecularschwingung der absteigenden Fortsätze der Giessbeckenknorpel erzeugt werden.

Beschuppte Reptilien.

Wir sahen bei *Coecilia* die Seitenknorpel nach unten hin zu Luftröhrenringen sich entwickeln, dadurch, dass die queren Aeste derselben einander hinten in der Mittellinie erreichten und die absteigenden Theile verschwanden, welche am obern Theil der Stimmlade wie Brücken die queren Aeste zusammenhielten.

Bildung der Luftröhre.

Sobald einzelne Ringe gebildet sind, ist die Stimmlade in Kehlkopf und Luftröhre zerfallen; die Luftröhre ist der Theil derselben, dessen Knorpelgerüste aus einer Reihe getrennter, geschlossener oder offener Ringe besteht, der Kehlkopf dagegen, der immer am obern Ende sich befindet, wird zusammengesetzt durch die Seitenknorpel, so weit dieselben noch durch verticale Leisten zusammenhängen. Es besteht also auch nicht der Kehlkopf aus verwachsenen Luftröhrenringen, sondern vielmehr die Luftröhre aus zerfallenen Kehlkopfringen.

Unter den Batrachiern ist *Coecilia* die einzige, bei welcher Luftröhrenringe vorkommen und auch hier erscheinen sie erst weit unten, sind noch unregelmässig geformt und reichen nur an einer Seite auf die vordere Wand herüber. Unter den drei höhern Ordnungen der Reptilien und bei allen höhern Wirbelthieren wird aber der grösste Theil des unpaaren Respirationscanals von isolirten Luftröhrenringen gebildet, und im Allgemeinen überwiegt mit fortschreitender Entwickelung die Länge der Luftröhre immer mehr gegen die Länge des Kehlkopfs, es sind verhältnissmässig immer weniger Ringe, die in dem Knorpelgerüst des letztern verbunden bleiben. Die Trachealringe der *Coecilia* sind hinten geschlossen und vorn offen, die der höhern Gattungen sind entweder ganz ringförmig geschlossen oder hinten offen.* Kommen geschlossene und offene Ringe bei demselben Thiere vor, so folgen die geschlossenen meistens gleich unter dem Kehlkopf in sehr wechselnder Zahl, bei *Elaps* reichen sie über $\frac{1}{3}$ der Luftröhre nach unten, bei *Python* bis zu $\frac{1}{4}$,** bei *Crotalus durissus* zählte ich deren 17, bei den Colubern nur ein paar. Unter den Sauriern ist der erste Luftröhrenring geschlossen bei den Geckonen, bei *Phrynosoma*, *Sceloporus*, *Trapelus*, *Anolis*, *Cyclura*, *Ophryoëssa*, *Lacerta*, *Ameiva*, offen bei *Cephalopeltis*, *Anguis*, *Pseudopus*, *Zonurus*, *Tropidurus*, *Phrynocephalus*, *Polychrus*, *Iguana*, *Chamaeleo*. Auch bei den Krokodilen und Schildkröten sind mit Ausnahme von *Testudo*, *Sphargis* und *Chelonia*, die ersten Luftröhrenringe offen. Bei den Krokodilen aber nähern sich die hintern Enden der Luftröhrenringe einander nach und nach und es erscheinen hier geschlossene Ringe erst an dem untern Theil der Luftröhre.*** *Ptyodactylus fimbriatus* hat zunächst unter dem Kehlkopf geschlossene Ringe, dann eine Reihe (13) hinten offene, an einer erweiterten Stelle der Tra-

---

* Sehr vollständig sind Meckel's Angaben hierüber. Vergleichende Anat. VI. p. 254. 268.

** Retzius über *Python bivittatus* in Verhandlungen der Schwed. Akademie der Wissensch. 1830. p. 81. Isis 1832. p. 522.

*** Perrault, *Mém. pour servir à l'histoire des animaux.* T. III. p. 651. v. Humboldt und Bonpland, *Recueil d'observations de zoologie et d'anatomie comparée. p.* 11.

chea. Auf diese folgen wieder ganz geschlossene Ringe.* Auch andere Geckonen haben oben geschlossene, unten offene Ringe. Nur bei den Vögeln kommen an tiefern Theilen der Luftröhre Erweiterungen vor, deren Ringe hinten und vorn offen, demnach wieder aus zwei seitlichen Hälften zusammengesetzt sind. Die Trachealringe sind meistens ganz regelmässig gebildet, doch finden sich auch, besonders nahe unter dem Kehlkopf, nicht selten Unregelmässigkeiten, so dass ein Ring sich nach einer Seite in zwei spaltet, oder einzelne Knorpelstückchen und Streifen zwischen den Ringen liegen.

Bronchi.

Wie die Trachea vom Kehlkopf, so sind auch die Bronchi der beschuppten Reptilien, der Vögel und Säugethiere von den Lungen deutlich abgesetzt. Sie bestehen ebenfalls aus ganzen oder hinten offnen Ringen, die gegen die Lungen hin zu unregelmässigen Knorpelstreifen werden. Eine merkwürdige Eigenthümlichkeit habe ich bei *Alligator palpebrosus* gesehen. Hier sind die untersten Bronchialringe durch einen einzigen spiralförmig zusammengewundenen Knorpelstreifen gebildet, der sich aufwickeln lässt, wie die Spiralfasern der Tracheen bei den Insecten.

Ich beschränke mich nunmehr bei den Gattungen, bei welchen der Kehlkopf vom übrigen Respirationsapparate gesondert ist, auf die Beschreibung des Kehlkopfs allein, um so lieber, da in den übrigen Theilen, ausser der Bildung des untern Kehlkopfs bei den Vögeln, nur unwesentliche Veränderungen vorkommen, der untere Kehlkopf der Vögel aber in allen seinen Varietäten seit Cuvier ausführlich beschrieben worden ist.

Kehlkopfknorpel der beschuppten Reptilien.

Während durch die vollendete Entwicklung der Luftröhre und ihrer Aeste der Respirationsapparat der beschuppten Reptilien über dem der vollkommensten Batrachier steht, schliessen sich durch die Bildung derjenigen Knorpel, welche den Eingang in die Luftwege begrenzen, die meisten Schlangen und einige schlangenartige Saurier zunächst wieder den niedersten Formen unter den nackten Reptilien an.

Bei *Proteus* besteht das Knorpelgerüst der Stimmlade aus zwei seitlichen Stücken, da der Knorpel des Stimmladeneingangs, *Cart. arytaenoidea*, mit dem übrigen Knorpel noch unzertrennlich verbunden, nur als ein Fortsatz des letztern erscheint. Dieselbe Bildung findet

Einfacher Kehlkopfknorpel.

sich wieder bei den niedersten unter den beschuppten Reptilien; da aber hier die beiden Seitenknorpel durch quere Leisten vorn oder hinten oder vorn und hinten verbunden sind, so ist nur ein einziger Kehlkopfknorpel vorhanden, der auf mannichfache Weise durchbrochen, röhrenförmig oder halbröhrenförmig in der Wand des Kehlkopfs liegt und zu oberst die Giessbekkenknorpel als zwei Fortsätze trägt, die die Ränder des Kehlkopfseingangs stützen. Diese Thiere haben also einen einfachen Kehlkopfknorpel, *Cartilago laryngea*, der in drei Hauptheile zerfällt. Der eine ist die Basis, das eigentliche Rohr, ich will ihn seiner Bedeutung nach *Cartilago thyreocricoidea*, Schildringknorpel, nennen. Die beiden andern sind die *Processus arytaenoidei*, die wie bei den Batrachiern, sobald sie sich abtrennen, zu *Cartilagines arytaenoideae* werden.

---

* Tiedemann in Meckel's Archiv Bd. IV. p. 549. und Meckel ebendas. Bd. V. p. 223.

Man denke sich, dass der absteigende Theil der *Cartilago lateralis* des *Proteus* (♂ Taf. I. Fig. 3.) nach beiden Seiten hin Queräste ausschicke, und dass diese Queräste von beiden Seiten, also hinten und vorn sich verbinden, wie wir dies bereits an der hintern Wand der Stimmlade bei *Menopoma* (Taf. I. Fig. 11.) geschehen sahen, so muss die Form sich entwickeln, wie sie z. B. unter den Schlangen bei *Cylindrophis* (Taf. VII. Fig. 48.) erscheint. Die Ringe sind hier noch eben so unregelmässig, wie bei *Salamandra atra* (Taf. I. Fig. 18.) die queren Fortsätze, und scheinen durch Aneinanderstossen solcher Fortsätze von beiden Seiten her gebildet. Es geschieht dabei jedesmal, dass die obersten Queräste vorn in eine Spitze verschmelzen, die sich zwischen die vordern Ränder der *Processus arytaenoidei* hineinlegt. Meistens verschmelzen auch die hintern obern Queräste zu einer Spitze, welche die Wurzeln der genannten Fortsätze von einander trennt; indess sind noch bei *Typhlops* die hintern Queräste gerade und von einander getrennt (Taf. III. Fig. 49.), und bei *Lachesis Yararaka* und *Dipsas bucephalus* (Taf. III. Fig. 20.) sah ich sie zwar in eine Spitze aufsteigen, aber ebenfalls noch unverbunden. Ja selbst unter den Sauriern kommt eine Trennung in der hintern Wand des Kehlkopfs wieder vor, bei *Iguana* (Taf. IV. Fig. 46.). Es wird ferner die Weise der Bildung bald dadurch minder kenntlich, dass die Wurzel dieser *Processus arytaenoidei* mehr nach hinten auf den obersten Querast rückt, wie auch mitunter die longitudinalen Leisten, die die Ringe verbinden, nicht in der seitlichen, sondern in der hintern Wand des Kehlkopfs liegen (s. z. B. Taf. III. Fig. 20.).

Die anderweitigen Modificationen der Form des Kehlkopfs hängen nur davon ab, wie die vordere und hintere Spitze sich umgestaltet, ob eine grössere oder geringere Zahl von Querästen durch den absteigenden Theil des Seitenknorpels zum Kehlkopf verbunden bleiben oder ob sie sich bald zu Trachealringen ablösen, ferner ob die Lücken zwischen den Querästen mehr oder minder sich schliessen, wodurch dann der Kehlkopf entweder aus einer Reihe seitlich zusammenhängender Ringe oder aus solidern, einfachern, dem Schildknorpel mehr sich nähernden Knorpelplatten gebildet scheint.

Processus arytaenoideus.

Die Giessbeckenknorpel zeigen, so lange sie noch mit dem übrigen Kehlkopfknorpel continuirlich verbunden sind, nur geringfügige Abänderungen ihrer Form; es sind meist lange und verhältnissmässig schmale Knorpelstreifen, deren vorderer Rand durch Muskel und Haut mit dem äussern Rand der vordern Spitze des Schildknorpels verbunden ist, deren hinterer Rand den Eingang in den Kehlkopf begrenzt. Oft erreichen die obern Spitzen einander fast vor dem Kehlkopfeingange (wie bei *Hydrophis* Taf. III. Fig. 11., bei *Dryophis* Fig. 13.), häufiger tritt die vordere Spitze des Ringschildknorpels dazwischen (Fig. 4. 7. 9. 22.). Die Basis des Fortsatzes befindet sich, wie bereits bemerkt, nur bei wenigen Reptilien dicht hinter der vordern Spitze und also gerade über dem absteigenden Knorpelstreifen, der die Ringe verbindet. Dies ist der Fall bei *Cylindrophis* (Fig. 48.), bei *Coluber flavescens* (Fig. 28.), bei *Ophisaurus* (Taf. IV. Fig. 8.), einigermassen auch noch bei *Hydrophis* (Taf. III. Fig. 11.) und *Typhlops* (Fig. 49.). Am häufigsten entspringt der Fortsatz von der Mitte des obern Seitenrandes der hintern Spitze (Fig. 4. 7. 9. 15. 16. 19. 21. 37.); bei *Crotalus* und *Dipsas bucephalus* (Fig. 3. 20.) kommt er fast von der Spitze selbst und sitzt wie auf einem Stiel oder Arm, der quer nach aussen geht. Er ist schmal und gerade (Fig. 21. 28. 37.), oder leicht gebogen (Fig. 49.), selbst knieförmig gekrümmt (Fig. 24.), am

häufigsten myrtenblattförmig mit schmalerer Basis (Fig. 4. 7. 9. 16. 23.), welche Gestalt in die Rautenform übergeht (Fig. 16. 19.) oder durch Abrundung der Spitze einem Oval sich nähert (Fig. 8. Taf. IV.); zwei mal, bei *Naja haje* (Taf. III. Fig. 8.) und bei *Hydrophis* (Fig. 11. α), fand ich einen kurzen Fortsatz vom innern Rand gegen den Schildringknorpel hin, der sich dicht an den letztern anlegte.

Abtrennung desselben.

Die Trennung des Giessbeckenknorpels vom Ringschildknorpel erfolgt, wenn man so sagen darf, nur ganz allmälig in der Reihe der beschuppten Reptilien. Es giebt vielleicht kaum eine Familie, wo beide constant verwachsen sind, und bei ganz verwandten Gattungen kommen Verschiedenheiten vor. Sie sind verwachsen bei *Cylindrophis*, getrennt bei *Ilysia*, verwachsen bei *Eryx*, getrennt und zu breiten Knorpeln entwickelt bei *Python* und *Boa*. In derselben Gattung finden sich bei einer Species die Giessbeckenknorpel constant getrennt, bei einer andern verwachsen, so unter den *Colubrini* (vergl. Taf. III. Fig. 28 und 31.); mitunter weichen Individuen derselben Art von einander ab, und ich konnte z. B. bei *Amphisbaena*, bei *Dipsas*, *Bungarus* nicht ermitteln, welche Form von beiden die Regel sei, endlich habe ich an demselben Exemplar den Giessbeckenknorpel der einen Seite frei, den der andern verwachsen gefunden (*Naja tripudians* Taf. III. Eig. 7.).

Auch wenn Giessbecken- und Schildringknorpel noch äusserlich unzertrennlich verschmolzen scheinen, zeigt die innere Structur des Knorpels, bei Betrachtung mittelst der Lupe, dass die Trennung sich vorbereitet. An der Stelle, wo sie später Statt findet, fehlt die schwammige Substanz, die sonst eine Art Markhöhle im Knorpel darstellt, und er besteht durchaus aus compacter oder Rindensubstanz (s. Taf. III. Fig. 25.).

Cartilago thyreocricoidea.

Wie sich der Giessbeckenknorpel nach seiner Ablösung vom Schildringknorpel ferner umgestaltet, lässt sich nicht darstellen, ohne zugleich auf die Form des letztern genauer einzugehen. Ich will daher mit der Beschreibung der *Cartilago thyreocricoidea* den Anfang machen.

Zahl der Ringe derselben.

Ich habe bereits erwähnt, dass diese sich dadurch bildet, dass von den absteigenden Seitenknorpeln quere Aeste abgehen, welche zusammentreten und mehr oder minder deutlich geschiedene Ringe bilden. Zuerst zeigen sich die Kehlköpfe verschiedener Thiere verschieden in der Zahl der einzelnen Ringe, welche zum Kehlkopf zusammentreten, und auch hier kommen, obwohl im Allgemeinen mit der vollkommnern Entwicklung des Stimmorgans die Zahl der Ringe abnimmt, doch auch grosse Variationen bei übrigens einander sehr nahe stehenden Arten vor. Ich zähle ungefähr 16 zusammenhängende Ringe bei *Crotalus*, 14 bei *Hydrophis* und *Dryophis*, 11 bei *Dipsas* und *Coluber pullatus*, 10 bei *Cylindrophis* und *Python*, 9 bei *Psammophis* und *Coluber rufiventris*, 8 bei *Boa* und *Podinema*, 6 bei *Homalopsis*, den Scinken, *Trionyx* und *Testudo*, 5 bei *Zygnis* und *Ophryoëssa*, 4 bei *Coluber pholidostictus* und *Ophisaurus*, 3 bei *Anguis*, *Tropidurus torquatus*, *Phrynocephalus*, *Calotes* und *Emys*, 2 bei *Cephalopeltis*, *Zonurus*, den Geckonen und *Draco*. Bei den andern sind sie entweder sämmtlich oder die obern Ringe so verschmolzen, dass ihre Zahl nicht mehr zu ermitteln ist.

Ausser der Zahl der Ringe beruht die Mannichfaltigkeit der Formen ferner auf der verschiedenartigen Entwicklung der queren Fortsätze, und danach lassen sich die Kehlköpfe

der beschuppten Reptilien in mehrere Abtheilungen oder Gruppen ordnen, die aber durch mancherlei Uebergänge in einander fliessen: Metamorphose der Querfortsätze.

I. Die vordere Wand besteht aus deutlich und gleichmässig gesonderten Ringen. Sie unterscheidet sich, wenn man von den seitlichen Verbindungen der Ringe absieht, kaum von der Luftröhre. Nur an der obern Spitze wird die Bildung eigenthümlich dadurch, dass die obersten Querfortsätze in einem Winkel oder Bogen zusammentreten, und also das Spatium zwischen den 2 obersten Knorpelstreifen entweder dreieckig (Taf. III. Fig. 16. 48.) oder zu einem Kreisabschnitt wird (Taf. III. Fig. 7. 12. 23. u. A.). So verhält es sich bei allen Schlangen, *Python* und *Boa* ausgenommen, unter den Sauriern dagegen nur bei *Cephalopeltis*, *Amphisbaena*, *Anguis*, *Zygnis* und *Euprepes*.

Bei dieser Form der vordern Wand durchläuft die hintere Wand eine Reihe von Metamorphosen, die man in folgender Weise ordnen kann:

1. Die hintere Wand ist, ganz wie die vordere, aus discreten Knorpelringen gebildet. *Hydrophis* (Taf. III. Fig. 11.) und *Zygnis*.

2. Die hintern Querfortsätze bilden sich nur am obern Rande des Kehlkopfs aus und treten zu einem Ringe zusammen (dass sie zuweilen nicht vollständig von beiden Seiten verschmelzen, sondern nur durch eine Naht verbunden sind, ist schon erwähnt worden); der übrige Theil der hintern Wand ist häutig. Diese Form findet sich bei *Vipera Berus* (Taf. III. Fig. 4. 6.), *Elaps* (Fig. 9. 10.), *Coelopeltis* (Fig. 16.), *Coronella* (Fig. 24.), *Coluber flavescens* (Fig. 28.), *Coluber pholidostictus* (Fig. 31.), *Cylindrophis* (Fig. 48.), auch bei *Amphisbaena*.

3. Der oberste Ring ist, wie bei der zweiten Form, einfach und geschlossen. Weiter abwärts sind zwar hintere Querfortsätze angedeutet oder gebildet, erreichen aber einander nicht und die Mitte der hintern Wand ist häutig. Die Querfortsätze erscheinen bald wie Einkerbungen, ähnlich denen von *Salamandra maculata* (Taf. I. Fig. 16.), bald sind es deutliche Querleisten. Beispiele der ersten Art sind *Naja tripudians* (Taf. III. Fig. 7.), *Dryophis* (Fig. 13. 14.), *Psammophis* (Fig. 15.), *Dipsas annulatus* (Fig. 17.); die zweite Form zeigen *Dipsas bucephalus* (Fig. 20.), *Dendrophis* (Fig. 37.), am vollkommensten *Typhlops* (Fig. 49.).

4. Der oberste und unterste Ring der hintern Wand ist geschlossen. Es bleibt eine rundliche oder eckige Lücke, über welche die Haut wie an einem Rahmen ausgespannt ist. So verhält es sich bei *Euprepes Telfairii* (Taf. IV. Fig. 7.).

In den vier bis jetzt genannten Fällen hat noch keine Verschmelzung der einzelnen Ringe mit einander Statt gefunden, und wenn der Kehlkopf seiner höhern Entwicklung dadurch entgegengeht, dass mehrere Ringe sich zu soliden Knorpelplatten verbinden, so steht also die hintere Wand bisher der vordern gleich oder ist selbst hinter ihr zurückgeblieben. In den folgenden Formen aber eilt sie derselben voraus. Es verbinden sich nämlich

5. die obern Ringe zu einer breiten Knorpelplatte bei *Homalopsis aër* (Taf. III. Fig. 21.) und bei *Tropidonotus* (Fig. 22. 23.); der übrige Theil der hintern Wand ist häutig mit glatten oder wenig ausgezackten Seitenrändern.

6. Bilden sich die hintern Querfortsätze in der ganzen hintern Wand oder im grössten Theil derselben, und zwar immer von oben beginnend, zu einer Knorpelplatte um, die

entweder nur den häutigen Zwischenräumen entsprechende getrennte Oeffnungen zeigt (Taf. III. Fig. 3. 7. von *Crotalus* und *Herpetodryas*), oder im untern Theil eine Längstheilung mit unregelmässigen Rändern, wie bei *Coluber pullatus* (Fig. 36.) und *Eryx turcicus* oder auch ganz solid ist und die Art ihrer Entstehung nicht mehr verräth. So verhält sich *Cephalopeltis* und *Anguis* (Taf. IV. Fig. 2.). Bei *Crotalus* und *Coluber pullatus* werden durch die hintere Knorpelplatte die untersten Kehlkopfringe noch zusammengehalten, nachdem sie bereits an den Seiten sich von einander abgelöst haben.

II. Die Ringe der vordern Wand verschmelzen, jedoch so, dass Spuren der Interstitien zurückbleiben. *Python* und *Boa* (Taf. III. Fig. 42. 46.) zeigen den Uebergang, indem die untern Kehlkopfringe vorn noch ganz getrennt sind, und nur an den obern die Verschmelzung beginnt. Auch bei den andern obliteriren in der Regel die Interstitien von oben nach unten. Die Residuen derselben zeigen sich entweder in der Mitte als schmale Querstreifen oder rundliche Oeffnungen (Taf. III. Fig. 42., Taf. IV. Fig. 8. 12. 14. 17., Taf. V. Fig. 23. 27. 30.), oder auch als unregelmässige Figuren in der Mitte oder an den Seiten (Taf. IV. Fig. 50. 52. 70.). Häufig wächst eine Brücke von den Knorpelringen über die Mitte der Interstitien, so dass aus einem Querspalt mehrere seitliche Oeffnungen werden (Taf. IV. Fig. 4. 29. 30.). Ein Schritt zu dieser Bildung kommt schon bei einigen Schlangen vor, z. B. an den obern Kehlkopfringen von *Hydrophis* (Taf. III. Fig. 11.) und *Coluber pullatus* (Fig. 35.); bei *Coluber flavescens* (Fig. 28.) sieht man ein schmales Knorpelstreifchen von der vordern Spitze herabsteigen, welches den zweiten Ring nicht erreicht. Regelmässig aber ist die Form unter den Schlangen nur bei *Python* und *Boa*; unter den Sauriern fand ich sie bei *Cyclodus*, *Ophisaurus*, *Zonurus*, den Geckonen, bei *Tropidurus torquatus*, *Phrynocephalus*, *Ophryoëssa*, *Draco*, *Calotes* und *Hydrosaurus*, und unter den Schildkröten allein bei *Cinosternon clausum*.

Auch bei dieser Abtheilung kommen wieder mancherlei Verschiedenheiten in der Bildung der hintern Wand vor, welche die der vorigen Gruppe wiederholen.

1. Die hintere Wand ist, wie die vordere, aus unvollkommnen verschmolzenen Ringen gebildet. Die Zahl derselben ist gleich bei *Tropidurus torquatus* (Taf. IV. Fig. 29.), bei *Calotes* dagegen (Fig. 54.) ist die Spur der Trennung zwischen beiden obern Ringen verschwunden und nur noch zwischen den beiden untern sichtbar.

2. Die hintern Fortsätze sind zu einer Knorpelplatte verbunden, welche nach oben solid ist, nach unten aber aus einander tritt, so dass die Mitte des untern Theiles nur häutig ist. So bei *Python* (Taf. III. Fig. 44.) und bei *Boa* (Taf. III. Fig. 47.), ferner bei *Phrynocephalus* (Taf. IV. Fig. 31. 34.), wo man noch Einkerbungen, den Ringen entsprechend, wahrnimmt, bei *Hydrosaurus* und *Cinosternon* (Taf. V. Fig. 17.).

3. Die hintere Wand ist oben und unten vollständig geschlossen, in der Mitte aber bleibt eine Lücke in dem Knorpelrahmen, über welchen die Haut gespannt ist. *Cyclodus* (Taf. IV. Fig. 5.), *Ophisaurus* (Fig. 8.) und *Ophryoëssa* (Fig. 51.). Bei *Ophisaurus* ist es der letzte Kehlkopfring, welcher den Rahmen unten schliesst, bei *Cyclodus* sind es zwei, bei *Ophryoëssa* 4 Ringe.

4. Ganz solid ist die hintere Wand im Kehlkopf bei *Zonurus* (Taf. IV. Fig. 4.), den Geckonen (Fig. 15. 18.) und bei *Draco*.

III. Die Ringe des Kehlkopfs sind an der vordern Wand theilweise zu einer einfachen Platte verschmolzen. Einer oder mehrere derselben aber, und zwar immer die untersten, werden noch durch Interstitien oder durch Reste von Interstitien getrennt.

Hierher gehören *Pseudopus*, *Sceloporus*, *Tropidurus microlophus*, *Trapelus*, *Cyclura*, *Iguana*, *Chamaeleopsis*, *Lacerta*, *Ameiva*, *Podinema*, von den Krokodilen allein *Alligator lucius*, endlich alle Schildkröten mit Ausnahme von *Cinosternon*.

Unter den genannten müssen aber *Sceleporus*, *Tropidurus* und *Alligator* noch eine besondere Abtheilung bilden. Bei den übrigen verschwinden die Interstitien von oben nach unten allmälig (s. *Pseudopus* Taf. IV. Fig. 9. — *Iguana* Fig. 45. — *Podinema* Fig. 70. — *Testudo* Taf. V. Fig. 23. — *Sphargis* Fig. 30.) und wenn auch nur der letzte Kehlkopfring noch getrennt ist (wie bei Ameiva Taf. IV. Fig. 68.), so ist er nicht entschieden vom Kehlkopf abgesetzt. Bei *Sceloporus* (Taf. IV. Fig. 24. 25.) und *Tropidurus* (Fig. 27. 28.) dagegen ist allein der unterste Ring des Kehlkopfs noch abgesetzt, während die übrigen zu einer einfachen Platte verschmolzen sind, und dieser untere Ring scheint, wenn man den Kehlkopf von vorn betrachtet, ganz abgelöst und ist nur noch an der hintern Wand mit ihm verbunden. Umgekehrt hängt bei *Alligator lucius* (Taf. V. Fig. 1. 2. 5.) der unterste Ring blos durch eine schmale Brücke in der Mitte der vordern Fläche mit dem übrigen Kehlkopf zusammen und verhält sich fast ganz wie der folgende Trachealring. Er wird auch, indem die Brücke verschwindet, zum ersten Trachealring, wie man durch Vergleichung mit dem Kehlkopf der andern Krokodile sieht.

In dieser Abtheilung erst beginnt die vordere Wand des Schildknorpels sich eigenthümlich zu formen. Der untere Rand der verschmolzenen Ringe bei *Sceloporus* und *Tropidurus* ist auf eine zierliche und regelmässige Weise ausgeschweift. Es bildet sich ein Längskiel bei *Cyclura* (Taf. IV. Fig. 42.), eine vordere Längsfirste bei *Lacerta* (Fig. 60.) und *Tropidurus* (Fig. 27.), und eine Querfirste, so dass der obere und untere Theil der vordern Wand in einem Winkel zusammenstossen bei *Emys* (Taf. V. Fig. 18. 21.).

Nach der Bildung der hintern Wand kann man die hierher gehörigen Reptilien folgendermaassen weiter abtheilen:

1. Ganz offen ist die hintere Wand allein noch bei *Iguana tuberculata* (Taf. IV. Fig. 16.). Die hintern Querfortsätze treten jederseits zu unregelmässig ausgezackten Knorpelplatten zusammen. Zwischen den beiden Knorpelplatten bleibt eine schmale Spalte.

2. Oben geschlossen, nach unten weit offen ist die hintere Wand bei *Pseudopus* (Taf. IV. Fig. 10.) und *Cyclura* (Fig. 43.). Die obere Commissur ist bei der letzteren sehr schmal, im Winkel gebogen und durch einen Einschnitt von den Knorpelplatten getrennt, welche durch Verschmelzung der hintern Querfortsätze entstanden sind, eine Bildung, welche die bevorstehende Trennung des obern Schlussstücks andeutet; ich muss auf dieselbe noch zurückkommen.

3. Oben und unten geschlossen, in der Mitte offen finden wir das Knorpelgerüst der hintern Wand bei *Sceloporus* (Fig. 25.), *Tropidurus* (Fig. 28.), *Trapelus* (Fig. 36.), *Podinema* (Fig. 71.) und bei *Chamaeleopsis*.

4. Der Schildringknorpel ist hinten wie vorn aus unvollkommen verschmolzenen Knor-

pelringen gebildet bei *Lacerta* (Fig. 61.) und *Ameiva* (Fig. 69.), und unter den Schildkröten bei *Trionyx* und *Sphargis* (Taf. V. Fig. 15. 31.), und zwar hält die Obliteration in der hintern und vordern Wand gleichen Schritt bei den genannten Sauriern; die Trennung der Ringe reicht in der hintern Wand weiter hinauf bei *Trionyx*, in der vordern bei *Sphargis*.

5. Ganz solid ist die hintere Wand der *Cartilago thyreocricoidea* nur bei *Alligator lucius* (Taf. V. Fig. 3.) und bei *Testudo* (Fig. 24.). Auch bei *Chelonia* sieht man keine Spur der Zusammensetzung aus Ringen (Taf. V. Fig. 28), dagegen, wie bei *Emys*, die Abtrennung des obersten Theils (*d* Fig. 28. 29.), von welchem später ausführlicher die Rede sein soll.

IV. Jede Spur von häutigen Zwischenräumen in der vordern Wand ist verschwunden. Nichts deutet mehr auf die Entstehung des Kehlkopfs aus einzelnen Querfortsätzen oder Ringen; zugleich nähert sich dadurch die vordere Fläche des Schildringknorpels in der Form mehr oder weniger dem Schildknorpel der höhern Thiere. Er ist noch ganz glatt und mit geradem untern Rand bei *Phrynosoma* (Taf. IV. Fig. 22.) und *Anolis* (Fig. 40.); bei *Alligator palpebrosus* und *Crocodilus biporcatus* erscheint der untere Rand in der Mitte eingebogen, an den Seiten ausgeschweift (vom obern Rande wird sogleich die Rede sein), aber noch ohne vordern Winkel oder Kiel (Taf. V. Fig. 8.). Der erste Trachealknorpel hat bei *Alligator* einen dem untern Rande des Ringschildknorpels entsprechenden, convexen obern Rand, bei *Crocodilus* ist er ganz schmal und kurz und liegt zwischen den abwärts steigenden seitlichen Fortsätzen des Ringschildknorpels.* Endlich entwikkelt sich bei *Polychrus* (Taf. IV. Fig. 38.) und bei *Rhamphostoma* (Taf. V. Fig. 11.) die vordere Fläche der *Cart. thyreocricoidea* völlig zu der Gestalt, die der Schildknorpel vieler Säugethiere und des Menschen hat. Sie ist wie aus zwei im Winkel an einander stossenden verschoben rhombischen Flächen zusammengesetzt. In dem Ausschnitt, den die untern Ränder derselben mit einander begrenzen, liegt wie bei *Crocodilus biporcatus* der unvollkommne erste Trachealring (*I* Fig. 36. Taf. IV., Fig. 11. Taf. V.).

Chamaeleo. In diese Abtheilung gehört auch *Chamaeleo* (Taf. IV. Fig. 55—59.), dessen Kehlkopf wegen seiner ganz anomalen Bildung der Gegenstand vielfacher Untersuchung gewesen ist. Es öffnet sich nämlich bei diesen Thieren der Respirationscanal zwischen dem Kehlkopf und dem ersten Luftröhrenring in einen kugeligen, häutigen Sack, der von der Trachea aus mit Luft gefüllt werden kann. Diese Bildung scheint allen Arten der Gattung *Chamaeleo* zuzukommen; ausser dem gemeinen Chamäleon (*Chamaeleo africanus*) ist sie auch bei *Chamaeleo pumilus* von Meckel** nachgewiesen worden; kein anderes Reptil aber hat ein

---

* Der Larynx des Krokodils besteht demnach aus drei Stücken, dem Schildringknorpel und den beiden Giessbeckenknorpeln. So beschreiben ihn auch Meckel (vergleichende Anat. VI. p. 433.), Mayer (Analekten Thl. I. p. 39.) und Jaeger (Beobachtungen über die Anatomie des Krokodils. Tübingen 1837. p. 19.). — Cuvier (vergleichende Anat. Bd. IV. p. 383.) und Tiedemann (Tiedemann, Oppel und Liboschütz Naturgeschichte der Amphibien p. 38.) geben fünf Knorpel an. Sie haben wahrscheinlich junge Thiere untersucht, bei welchen der von hinten nach vorn plattgedrückte Schildringknorpel leicht an den seitlichen Kanten durchbricht.

** Deutsches Archiv. Bd. V. 1819. p. 230.

ähnliches Organ. Zwar wird auch von den Calotes, den Basilisken, Leguans, Anolis, u. A. angegeben, dass sie einen Kehlsack besitzen, der aufgeblasen werden könne; ich habe aber bei keinem dieser Thiere, so wenig als Cuvier,* weder eine Oeffnung des Kehlkopfs oder der Luftröhre, noch einen mit denselben zusammenhängenden Sack unter der Haut gesehen, und glaube, dass der Schein des Aufblähens der Kehlgegend nur entstehen kann durch Vortreten der untern Zungenbeinhörner (Taf. IV. Fig. 48. *A*), an welche die Haut der Kehlgegend befestigt ist.

Am genauesten hat Treviranus** den genannten Apparat des gemeinen Chamäleons beschrieben, mit folgenden Worten: „Es liegt auf der untern (vordern) Seite der Luftröhre zwischen dem vordern (obern) Rand des ersten Ringes derselben und dem hintern (untern) Rand des Kehlkopfs eine kleine Querspalte, die zu einer aus einer festen fibrösen Haut bestehenden, mit Luft angefüllten Blase führt. Beide Ränder der Spalte setzen sich innerhalb der Blase in einen kleinen platten, der Epiglottis der Säugethiere ähnlichen Knorpel fort. Diese zwei Knorpel passen mit ihren einander zugekehrten Flächen genau auf einander, wie die Blätter einer flachen Zange, und verschliessen die Spalte, wenn der Kehlkopf nach vorn und oben gezogen ist, begeben sich aber von einander und gestatten der Luft einen Aus- und Eingang, wenn derselbe sich nach hinten bewegt.“

In der ruhigen Lage des Kehlkopfs nach dem Tode ist die Spalte geöffnet. Ich habe den Kehlkopf mit dem geöffneten Kehlsack auf Taf. IV. Fig. 58. vergrössert dargestellt und der Angabe von Treviranus nichts weiter hinzuzufügen, als dass die beiden Knorpelfortsätze, die sich besser mit einem Vogelschnabel vergleichen liessen, an ihren einander zugekehrten Flächen rinnenförmig ausgehölt sind, und dass der obere auf der obern Fläche eine Firste trägt. An diese Firste und dem untern Theil der vordern Fläche des Schildringknorpels befestigt sich ein dünnes Septum, welches von der obern Wand des Kehlkopfs herabhängt, nach unten mit einem scharfen, halbmondförmigen Rand endet (Fig. 58. *K″*). Ein ähnliches sehr kleines häutiges Bändchen heftet den untern Schnabel an die Vorderfläche der Trachea und hat einen freien geraden Rand (Fig. 58. *K′*). Durch beide wird der Kehlsack unvollkommen in zwei Hälften geschieden, die durch eine weite runde Oeffnung mit einander communiciren. In der Abbildung ist die rechte Hälfte des Kehlsacks bis auf ein kleines zurückgeschlagenes Restchen am obern Rande weggenommen.

Was die hintere Wand des Kehlkopfs bei dieser vierten Abtheilung betrifft, so kommt auch an ihr keine Abtheilung in Ringe mehr vor; sie ist oben durch Knorpel geschlossen und unten häutig bei *Anolis* (Taf. IV. Fig. 41.), bei *Polychrus* und *Chamaeleo* ist sie fast ganz solid wie die vordere Wand, nur am untern Rande befindet sich noch ein kleiner rundlicher Ausschnitt (Fig. 39. 57.). Endlich stellt der Schildringknorpel des *Phrynosoma* (Taf. IV. Fig. 23.) und der Krokodile (Taf. IV. Fig. 3. 12.) einen ganz vollständigen Knorpelring dar, der nur hinten etwas niederer ist, als vorn.

---

* Vorlesungen über vergleichende Anatomie Bd. IV. p. 386.

** Erscheinungen und Gesetze des organischen Lebens Bd. I. p. 253.

Nachdem nunmehr die Entwickelung des Schildringknorpels im Allgemeinen dargestellt worden ist, verdienen die Fortsätze desselben an der vordern obern und an der hintern Spitze, so wie an den Seiten noch eine besondere Betrachtung. Ich handle zuerst von der vordern obern Spitze.

Vordere Spitze der *Cart. thyreocricoidea* bei getrennten Kehlkopfringen.

Sie entsteht dadurch, dass die obersten vordern Querfortsätze in einen Winkel zusammentreten, und dies geschieht deutlich überall, wo die einzelnen Kehlkopfringe in der vordern Wand noch getrennt sind. Man betrachte Taf. III. Fig. 10. (*Elaps lacteus*), Fig. 18. 23. 28. 33. 48., Taf. IV. Fig. 2. Eben so verhält sich auch *Ilysia* und *Amphisbaena*. Bei vielen Schlangen werden die zwei einfachen aufsteigenden und unter einem Winkel zusammenstossenden Querfortsätze selbst wieder, indem sie sich einander nähern, durch eine oder mehrere Querleisten verbunden. Am häufigsten findet sich nur Eine solche Querleiste zwischen den bogenförmig convergirenden Knorpelstreifen der Spitze (Taf. III. Fig. 8. 11. 21. 24.), zwei kommen vor in Taf. III. Fig. 15. 16. 17. 37, drei bei *Dryophis* und *Herpetodryas* (Taf. III. Fig. 13. 40.). Man kann in Zweifel sein, ob die seitlichen, aufsteigenden Knorpelstreifen hier wirklich als Querfortsätze oder Kehlkopfringe zu deuten seien, da sie selbst wieder Quersteifen abschicken. Allein aus der Betrachtung des Kehlkopfs von *Euprepes* (Taf. IV. Fig. 7.) erklärt sich das Verhältniss leicht. Hier convergiren die obersten vordern Querfortsätze gegen ihren Ursprung vom absteigenden Seitenknorpel hin und ihre Wurzeln verschmelzen gleichsam. Denkt man sich die Interstitien der Ringe etwas weiter, so gleicht der Kehlkopf den eben beschriebenen Schlangenkehlköpfen und es lässt sich einsehen, wie der zweite Querring, statt unmittelbar vom Seitenknorpel, vom ersten Querring entspringen kann.

Der obere Winkel, den die beiden obersten, zusammenstossenden Querfortsätze mit einander bilden, ist zuweilen abgerundet (Taf. III. Fig. 18. 23.), meistens aber spitz und

Processus epiglotticus.

kann sich in einen längern oder kürzern schmalen Fortsatz verlängern, den ich den *Processus epiglotticus* nennen werde. Es soll aber damit nicht gesagt werden, dass, wo ein *Processus epiglotticus* am Kehlkopf, auch immer eine Epiglottis an der Zungenwurzel sich finde. Vielmehr entwickeln sich diese beiden Theile, wie noch später gezeigt werden soll, ganz unabhängig von einander. Um einen *Processus epiglotticus* legen sich zuweilen die Giessbeckenknorpel so an, dass er in seiner ganzen Länge von denselben umfasst wird und nicht über die Glottis hervorragt, und so findet sich umgekehrt oft eine blos häutige Querfalte hinter der Zunge, die die Glottis bedeckt, aber von den Kehlkopfknorpeln ganz unabhängig ist. Eine wahre Epiglottis entsteht aber dann, wenn ein *Processus epiglotticus* vom Kehlkopf aus gleichsam in die praeformirte Querfalte hinter der Zungenwurzel hineinwächst.

Der *Processus epiglotticus* ist anfangs nur kurz, zugespitzt oder abgerundet. So erscheint er bei *Vipera berus* (Taf. III. Fig. 4.), *Naja tripudians* (Fig. 7.), *Elaps lemniscatus* (Fig. 9.), *Typhlops* (Fig. 49.) und *Eryx turcicus*. Man überzeugt sich dabei sogleich, dass auch die Abwesenheit oder der Mangel dieses Fortsatzes, obgleich nicht so sehr individuellen Schwankungen unterworfen, wie die Verwachsung oder Ablösung der Giessbeckenknorpel, doch für die zoologische Systematik ganz ohne Werth ist. Der *Processus epiglotticus* findet sich bei *Naja tripudians* und fehlt bei *Naja haje* (Fig. 8.), er findet sich bei *Elaps lemniscatus* und fehlt bei *Elaps lacteus* (Fig. 10.). Unter drei

Arten von *Tropidonotus* fand ich ihn nur bei *Tr. natrix*. Er kommt vor bei *Liophis poecilogyrus* und *L. reginae* und fehlt bei *Liophis cobella;* unter der Menge von Colubern, die ich untersuchte, sah ich ihn nur bei *Coluber Nattereri* und dem sogleich zu beschreibenden *C. pholidostictus* Wiegm.

Eine Spur von Verbreiterung zeigt sich an der Spitze des *Processus epiglotticus* bei *Crotalus* (Taf. III. Fig. 3.) und *Tropidonotus natrix* (Fig. 22.), welche sich später zu der zungenförmigen Gestalt der Epiglottis höherer Thiere ausbildet. Ganz isolirt aber steht die Form, welche der *Processus epiglotticus* in *Coluber pholidostictus* annimmt. *Coluber pholidostictus.* Er ist Taf. III. Fig. 30. von vorn, Fig. 31. von der Seite und Fig. 29. *g* so dargestellt, wie er sich vor der Präparation im Zusammenhang mit der Zungenwurzel verhält. Er hat die Gestalt eines Beils mit abgerundeter, aber scharfer Schneide und dringt, wenn er niedergedrückt wird, in die Höhle des Kehlkopfs durch die Glottis ein, so dass er die Glottis nicht bedeckt, sondern verschliesst.

Wenn nunmehr die vordern Hälften der Kehlkopfringe zu einer durchbrochenen oder soliden Knorpelmasse verschmelzen, so stellt der obere Rand derselben in seiner einfachen Form einen mehr oder minder stark gewölbten Bogen dar, wie in Taf. IV. Fig. 4. 8. 12. 22., Taf. V. Fig. 15. 16. 23. Es bildet sich aber dieser Rand nach zwei verschiedenen Richtungen aus, indem in der Mitte desselben entweder eine Einbiegung erscheint, oder der mittlere Theil sich in eine Spitze erhebt. Eine ganz schwache Einkerbung des obern Randes findet sich schon bei *Anguis* (Taf. IV. Fig. 2.), deutlicher tritt diese Bildung hervor in den Kehlköpfen der Geckonen (Taf. IV. Fig. 14. 17.), ferner von *Pseudopus* (Taf. IV. Fig. 9.) von *Lacerta* (Fig. 60.) und *Ameiva* (Fig. 68.), und von *Emys* (Taf. V. Fig. 18. 21.). — Zugespitzt dagegen ist der obere Rand des Kehlkopfs bei *Python* (Taf. III. Fig. 42.), bei *Podinema* (Taf. IV. Fig. 70.) und bei *Sphargis* (Taf. V. Fig. 30.) und es zeigt sich hierin wieder der Anfang eines *Processus epiglotticus*. Auch bei *Chelonia* (Taf. V. Fig. 27 — 29.) erhebt sich der mittlere Theil des obern Randes in eine Spitze, die sich nach hinten krümmt; zu jeder Seite derselben ist der Rand zweimal eingebogen und von der Spitze steigt an der innern Fläche des Knorpels eine Längsfirste herab, die sich bei den Vögeln weiter zu der longitudinalen Scheidewand des Kehlkopfs und selbst der Luftröhre entwickelt. *Vordere Spitze bei verwachsenen Kehlkopfringen.*

Es kommt endlich auch eine Combination aus den beiden genannten Formen vor, indem der obere Rand eine mittlere Einbiegung hat, aus deren Tiefe sich wieder eine Spitze, selbst ein *Processus epiglotticus* erhebt. Bei allen Krokodilen ist der obere Rand tief ausgeschnitten und vorn in der Mitte des Ausschnitts liegt die kurze Spitze, die noch niedriger ist, als die Seiten des Kehlkopfs (s. Taf. V. Fig. 1. 8. 11.). Bei *Sceloporus* (Taf. IV. Fig. 24.), *Tropidurus torquatus* (Fig. 29.), *Trapelus* (Fig. 35.), *Iguana* (Fig. 45.) und *Chamaeleo* (Fig. 56.) ist dagegen zu jeder Seite des *Processus epiglotticus*, der den übrigen Rand des Schildringknorpels weit überragt, ein mehr oder minder tiefer Ausschnitt.

Ich wende mich jetzt zum *Processus epiglotticus* des Kehlkopfs mit verschmolzenen Ringen bei *Boa* und den Sauriern (denn bei den Krokodilen und Schildkröten kommt dieser Knorpel nicht vor). Ueber sein Verhältniss zur Schleimhautfalte an der Zungenwurzel (*Plica epiglottica*) gilt für die Saurier, was oben bei den Schlangen bereits bemerkt wurde. Da- *Processus epiglotticus.*

gegen wird er für die Classification der Saurier schon von grösserem Werth, denn er fehlt constant bei den Eidechsen (*Monitor*, *Ameiva*, *Lacerta*), Geckonen, Scinken und Amphisbänen, und findet sich fast constant bei den Agamen, denn nur bei *Phrynosoma* habe ich ihn vermisst, und bei *Chamaeleo*. Doch kommen auch Uebergänge vor, denn die vordere Spitze des Schildringknorpels von *Podinema* (Taf. IV. Fig. 70. *c*) ist kaum kürzer als der obere Fortsatz des *Tropidurus microlophus* (Fig. 27. *c*).

Länge und Gestalt des *Processus epiglotticus* sind sehr verschieden. Ganz eigenthümlich, breit und platt ist er bei *Boa* (Taf. III. Fig. 46.). Auch bei *Tropidurus microlophus* ist er kurz, breit und platt (Taf. IV. Fig. 27.) und trägt eine mittlere Firste als Fortsetzung der vordern Längsfirste des Schildringknorpels. Einen ganz einfachen, cylindrischen, ein wenig zugespitzten Knorpelstreifen stellt der *Processus epiglotticus* von *Tropidurus torquatus* dar (Taf. IV. Fig. 29.). Nun breitet die Spitze dieses Stiels sich aus und plattet sich ab, wie bei einigen Schlangen, so bei *Chamaeleo* (Fig. 56.), wo das Ende fast gerade abgestutzt ist. Unter mancherlei Gestalten, immer breiter im Verhältniss zum cylindrischen Stiel, zungen-, myrtenblatt-, lanzenförmig sehen wir die Spitze des *Processus epiglotticus* bei *Trapelus* (Fig. 35.), *Polychrus* (Fig. 38.), *Anolis* (Fig. 40.), *Calotes* (Fig. 52. 53.). Sie nähert sich ganz der Form der Epiglottis höherer Thiere bei *Phrynocephalus* (Fig. 30.), *Iguana* (Fig. 45.), *Cyclura* (Fig. 42.), hier auch durch den halbcylindrischen Kiel der vordern Fläche, und es scheint zur Bildung einer Säugethier-Epiglottis nichts weiter zu fehlen, als dass der Stiel, wodurch das zungenförmige Blättchen am Schildringknorpel befestigt ist, sich in fibröses Gewebe verwandle. Auffallend kurz ist der Stiel, auf welchem der Kehldeckel sitzt, bei *Sceloporus* (Fig. 24.) und bei *Ophryoëssa* (Fig. 50.) ist er gänzlich verschwunden. — Bemerkenswerth ist noch für die Folge, dass bei *Iguana* der *Processus epiglotticus* an seiner Basis einen kurzen, von den Seiten comprimirten, nach hinten schneidenden Fortsatz trägt, der sich zwischen die *Cartt. arytaenoideae* legt. Wir sahen eine ähnliche Längsfirste der vordern Wand im Larynx der männlichen *Pipa* und werden derselben bei *Chelonia* und allgemeiner bei den Vögeln wieder begegnen.

Hintere Spitze der *Cart. thyreocricoidea.*

Dies sind die Metamorphosen des *Processus epiglotticus* bei den Reptilien. Ich komme nunmehr zur Beschreibung der hintern obern Spitze. Auch aus dieser wächst zuweilen eine dem Kehldeckelfortsatz analoge Spitze hervor; sie ist am auffallendsten bei *Coelopeltis lacertina* (Taf. III. Fig. 16. *d*), von der Gestalt eines Fünfecks mit concaven Seiten. Etwas ähnliches sieht man bei *Coluber pullatus* (Fig. 36. *d*) und unter den Sauriern bei *Sceloporus torquatus*, *Tropidurus microlophus*, *Anolis velifer* etc. (Taf. IV. Fig. 25. 28. 41. *d*).

Cartilago cricoidea.

Der eigenthümlichen Bildung der hintern Spitze bei *Cyclura* (Taf. IV. Fig. 43. *d*) wurde schon gedacht; sie ist schmal und durch einen tiefen Einschnitt von dem übrigen abgerundeten obern Rand des Schildringknorpels getrennt. Die Vermuthung liegt nahe, dass eine völlige Abtrennung der beiden dünnen Schenkel, welche die Spitze bilden, vom übrigen Knorpel bevorstehe. Bei den Sauriern fand ich solche Abtrennung nicht, bei den Schlangen in einem Fall (*Coluber rufiventris*, Taf. III. Fig. 34. *d*), ob sie aber normal oder nicht etwa gar durch einen Fehler der Präparation entstanden war, konnte ich nicht entscheiden, da mir ein zweites Exemplar dieser Species nicht zu Gebote stand. Dagegen ist die Ab-

trennung des obern Theils der hintern Wand Regel in den Gattungen *Emys* und *Chelonia* unter den Schildkröten.

Der obere Halbring, welcher bei *Cinosternon* (Taf. V. Fig. 17. *d*) die Giessbekkenknorpel trägt, ist bei *Emys* durch zwei Nähte jederseits von den Seitenwänden des Schildringknorpels getrennt und zu einem selbstständigen Kehlkopfstück (Fig. 19. *d*) geworden. Es hat, da es die Gelenkflächen für die Giessbeckenknorpel trägt, den wesentlichsten Theil der Bedeutung der *Cartilago cricoidea* der Säugethiere und soll mit diesem Namen bezeichnet werden. Der Rest des bisher Schildringknorpel genannten Ringes ist daher Schildknorpel. Er ist bei *Emys*, wie der Schildknorpel der Säugethiere, hinten offen, doch liegen einige unvollkommene Knorpelstückchen in dem untern häutigen Theil der hintern Wand.* Bei *Chelonia* (Taf. V. Fig. 27—29.) ist der Schildknorpel auch hinten völlig geschlossen und trägt in der Mitte des obern Randes eine Hervorragung (β'). Dieser entsprechend ist der untere Rand der *Cart. cricoidea* concav; seine Seitenränder stehen theils mit der *Cart. thyreoidea*, theils mit den untern Winkeln der Giessbeckenknorpel in Verbindung, theils liegen sie frei; der obere Rand endlich ist in eine nach hinten umgebogene Spitze (δ') verlängert.

Uebrigens begegnen wir dieser Abtrennung des hintern obern Theils der Kehlkopfwand bei den Schildkröten nicht zum ersten Mal. Man erinnert sich, dass auch unter den Batrachiern und zwar bei dem Weibchen von *Pipa* der obere Theil der hintern Stimmladenwand als ein besonderer Knorpel erschien (Taf. II. Fig. 12. 13. *o*), der schon dort als *Cart. cricoidea* bezeichnet wurde. Wie aber aus der *Cart. cricoidea* der genannten Reptilien der Ringknorpel der Säugethiere wird, kann erst später gezeigt werden.

Schliesslich muss ich noch eine Eigenthümlichkeit des Geckonenkehlkopfs erwähnen, die sonst nirgends vorkommt. Es ist ein kurzer, cylindrischer, querer Fortsatz (*b'* Taf. IV. Fig. 14—18.), welcher breit und gleichsam mit zwei Wurzeln von der Seitenwand des Schildringknorpels entspringt und dem Seitenmuskel oder Oeffner des Kehlkopfeingangs zur Anheftung dient. Seitliche Fortsätze der *Cart. thyreocricoidea.*

Ich kann jetzt zu der S. 34 abgebrochenen Beschreibung der weitern Entwickelung des Giessbeckenknorpels, nach vollendeter Ablösung desselben vom Ringknorpel, zurückkehren. *Cartilago arytaenoidea.*

So lange die *Cart. arytaenoidea* noch unzertrennlich mit dem Schildringknorpel zusammenhängt, ist sie entweder ganz schmal, oder doch an der Basis schmal, daher lanzen-, myrtenblattförmig u. s. w. So ist sie auch noch, wo schon eine Naht zwischen ihr und der *Cart. thyreocricoidea* gebildet ist, so lange die Trennung noch nicht constant geworden, also bei den meisten Schlangen und den schlangenartigen Sauriern. In allen Gattungen aber,

---

* Bojanus hat in Taf. XVII. Fig. 76—78. seines unsterblichen Werkes Abbildungen des Kehlkopfs der *Emys europaea* gegeben und unsere *Cartilago cricoidea* als ein besonderes Knorpelstück, ebenfalls mit δ bezeichnet dargestellt. Er nennt sie: „*Lamellula cartilaginea posterior, exeiso margini cartilaginis cricoideae imposita.*" Seine *C. cricoidea* ist unser Schildknorpel. — Von *Chelonia* hat sie Mayer beschrieben und abgebildet (Analekten p. 40. Taf. III. Fig. 4. *g*) als „hintern Fortsatz des ringförmigen Knorpels."

in denen die Trennung von Giessbecken- und Schildringknorpel wohl etablirt ist, ist die Grundform des erstern das Dreieck. Mit der einen Seite oder Basis sitzt er auf dem obern Rand des Schildringknorpels; diese Seite kann gerade sein, concav oder convex und selbst winklig (Taf. IV. Fig. 44.), je nachdem der obere Rand des Schildringknorpels gerade oder gebogen ist. Die zweite Seite des Dreiecks sieht nach hinten, gegen die entsprechende Seite des Giessbeckenknorpels der andern Seite und begrenzt den Kehlkopfeingang ganz oder theilweise. Die dritte Seite endlich ist die äussere, oft sehr genau mit dem vordern obern Rande des Schildringknorpels oder dem Seitenrande des *Processus epiglotticus* verbunden (Taf. III. Fig. 36. 46., Taf. IV. Fig. 45.), oft auch durch einen ansehnlichen Zwischenraum von demselben getrennt (Taf. IV. Fig. 53.), so dass zwischen beiden eine leere häutige Falte, entsprechend dem *Ligamentum ary-epiglotticum* der Säugethiere, sich hinzieht. Fehlt der *Processus epiglotticus*, so ist die äussere Seite nach Entfernung der Weichtheile ebenfalls ganz frei, wie die innere (Taf. IV. Fig. 22.); wie die innern sind auch die äussern Seiten beider Giessbeckenknorpel einander zugewandt, aber vor der Präparation durch Muskeln und Bänder zu einer geschlossenen Wand verbunden.

Der Giessbeckenknorpel liegt bald ganz in der hintern Fläche des Kehlkopfs, bald mehr zur Seite, mitunter reicht er auch auf die vordere Wand herum und dann kann die innere Seite zur hintern, die äussere zur vordern werden, wie in dem eben erwähnten Fall, wo der *Processus epiglotticus* fehlt. So sehen auch seine beiden Flächen immer die eine in die Höhle des Larynx, die andere gegen den Oesophagus, aber in Beziehung auf das ganze Thier bald nach vorn und hinten, bald nach innen und aussen.

Es ist unnöthig, alle kleinen Variationen anzuführen, die sich in der Gestalt des Giessbeckenknorpels bemerken lassen. Er ist mehr oder weniger nach der Fläche gebogen, stumpfwinklig (Taf. IV. Fig. 13. 26. 57.), oder spitzwinklig (Taf. IV. Fig. 46.), selbst an der obern Spitze abgestutzt und daher viereckig (Taf. IV. Fig. 32.). Nur einige auffallende Formabweichungen will ich noch kurz berühren.

Die obere Spitze ist in einem Winkel nach innen gebogen bei *Phrynosoma* und *Cyclura* (Taf. IV. Fig. 22. 44.). Bei *Emys* und *Chelonia* (Taf. V. Fig. 19. 29.) ist sie ebenfalls im Winkel gekrümmt, aber nach aussen, wodurch der Giessbeckenknorpel dieser Thiere dem des Menschen sammt den Santorinischen Knorpeln auffallend ähnlich wird. Seine Basis ist bei den genannten Schildkröten im Verhältniss zur Spitze sehr breit. Sie ruht noch zum grössten Theil auf dem Schildknorpel. Die hintere Spitze dagegen und der untere Theil des innern Randes articulirt mit dem Ringknorpel (S. Fig. 28.); der übrige Theil des innern Randes und der äussere sind frei.

Form derselben bei den Krokodilen.

Nach einer andern Seite hin verändert sich der Giessbeckenknorpel bei den Krokodilen, Trionyx, Cinosternon und Testudo. Die *Cart. arytaenoidea* des *Gavial* (Taf. V. Fig. 12. 13.) hat noch die gewöhnliche Gestalt, nur ist sie niedrig und ihre Basis so lang, dass nur ein kleiner Theil des obern Randes des Schildringknorpels vorn und hinten nicht von derselben bedeckt wird. Schon beim Krokodil (Fig. 10.) und bei *Trionyx* (Fig. 15.) wird der untere Rand des Giessbeckenknorpels concav und erhebt sich in seiner Mitte vom obern Rand des Schildringknorpels. Daraus wird zuletzt die abweichende Gestalt des Giessbeckenknorpels bei *Alligator* (Fig. 2. 9.), wo er jederseits wie ein schmaler Bogen vom

hintern znm vordern Rand des Ringschildknorpels gespannt ist, hinten breit, vorn schmaler, und mit einem spitzen Fortsatz auf dem höchsten Theil des Bogens (*a'* Fig. 2. 9.). Ein Theil der Seitenwand des Larynx zwischen Giessbeckenknorpel nnd Schildringknorpel ist daher bei diesen Thieren nur häutig. Auch die anomalen Giessbeckenknorpel von *Cinosternon* und *Testudo* lassen sich leicht aus der Form von *Trionyx* ableiten, so dass diese gleichsam in der Mitte zwischen den Krokodilen und diesen Schildkröten steht. Es sitzt nämlich hier der vordere Winkel der *Cart. arytaenoidea* nicht mehr auf, sondern liegt frei im Fleisch. Der vordere Ast des Bogens krümmt sich rückwärts oder verschwindet, nnd so bleibt der schmale, bogen- oder stiefelförmige Giessbeckenknorpel (Taf. V. Fig. 17. 24.) übrig.

Endlich ist noch, als einer ungewöhnlichen Form, des Giessbeckenknorpels der Gecko- Geckonen.
nen zu gedenken. Er ist nur eine bisquitförmige Platte (Taf. IV. Fig. 16. *a*), die mit dem innern Ende durch eine Art Schuppennaht, auf der innern Seite des Schildringknorpels befestigt, mit dem andern Ende nach vorn nnd dem entsprechenden Knorpel der andern Seite entgegengeneigt ist; dabei biegt er sich zugleich etwas nach innen über die Kehlkopföffnung. Muskeln und Haut überziehen diese Knorpel in der Art, wie es durch die dunkle Fläche *l* der bezeichneten Figur angedeutet ist. Bei *Platydactylus* (Fig. 18. *a*) ist der Giessbekkenknorpel etwas kürzer als bei den übrigen und steht mit der Basis auf einem Fortsatz des Schildringknorpels.

Was endlich die Art der Verbindung zwischen Giessbecken- und Schildringknorpel angeht, so geschieht sie zuerst durch blosse Naht, bei den Schlangen nämlich, bei welchen die Trennung der *Cart. arytaenoidea* noch schwankend ist, dann bei den *Python* und *Boa* und den niedern Formen der Sanrier durch ein etwas weitläufigeres, fibröses Gewebe, so dass der Zwischenraum mitunter ziemlich bedeutend ist (s. Taf. III. Fig. 44.). Eine solche blos zellgewebige Verbindung scheint auch noch bei vielen andern Sauriern vorzukommen, wo wegen der Kleinheit der betreffenden Organe die Sache nicht leicht zu entscheiden ist. Eine wirkliche Articulation, durch Kapselgelenk, konnte ich mit Bestimmtheit nirgends nachweisen nnd nnr die Glätte der Gelenkflächen liess eine solche bei den Krokodilen und Schildkröten vermuthen.

Kehlkopfmuskeln der beschuppten Reptilien.

Ganz allgemein kommen den Schlangen zwei Paar lange, platte und schmale Kehl- Schlangen.
kopfmuskeln zu, welche sich zum Theil noch an die Trachea setzen, nnd von ihrer Function am schicklichsten Vorstrecker und Zurückzieher, oder, um der bisherigen Betrachtungsweise treu zu bleiben, Aufheber und Herabzieher des Kehlkopfs genannt werden.

Der Aufheber (Taf. III. Fig. 2. 41. *f*) * entspringt immer vom Unterkieferast sei- Aufheber des Kehlkopfs.
ner Seite, bald in der Mitte desselben (*Coluber Korros*), bald mehr gegen die vordere Spitze hin (*Coluber pullatus*, *Crotalus*, *Naja*), dicht neben dem Vorwärtszieher des Zungenbeins (Fig. 41. *I*). ** Er geht nnter der Zunge neben dem Kohlkopf nach unten nnd setzt sich,

---

* Vorwärtszieher des Kehlkopfs d'Alton. Mueller's Archiv. 1834. p. 355. Taf. VII. Fig. 5. *P.*

** d'Alton, a. a. O. Fig. 5. *M.*

bei *Python* (Fig. 41.) in mehrere Bündel gespalten, an die hintere Fläche des Kehlkopfs, zuweilen auch der ersten Trachealringe.

Herabzieher des Kehlkopfs.

Der Ursprung des Herabziehers (*g.* Fig. 2. 41.)* ist nicht bei allen Arten derselbe.

Bei *Crotalus*, *Lachesis*, *Coluber angulatus* und *Coluber pullatus* entspringt er von den Rippen gemeinschaftlich mit einem Muskel, der von den Rippen zum Unterkiefer geht, und trennt sich erst später von diesem ab. Bei allen andern Schlangen, die ich untersuchte, ist er isolirt und kommt vom Zungenbein, wie bei *Python* (Fig. 41.). *Vipera Berus* steht in der Mitte zwischen beiden Extremen, indem der Herabzieher zwar vom Zungenbein entspringt, aber noch durch ein Bündel mit dem Rippenkiefermuskel zusammenhängt. Es wiederholt sich also hier der Fortschritt der Entwickelung in derselben Weise, wie wir ihn bereits bei den Batrachiern beobachteten, dass nämlich der Ursprung der Kehlkopfmuskeln von Skelettheilen des Stammes auf das Zungenbein übergeht. Der Herabzieher des Kehlkopfs kreuzt sich mit dem Aufheber, er geht hinter diesem weg und gelangt zur Spitze des Kehlkopfs, hier verschmilzt er mit dem eigentlichen Erweiterer, von dem sogleich die Rede sein soll. Eine Ausnahme macht *Naja*, der Zurückzieher derselben ist sehr kurz, geht nicht an den Kehlkopf, sondern an die Trachea, 8—9 Ringe unterhalb des Kehlkopfs, und kreuzt sich nicht mit dem Aufheber, der sich nahe an der Spitze des Kehlkopfs ansetzt.

Den Aufheber des Kehlkopfs wage ich nicht mit Bestimmtheit zu deuten und auf den entsprechenden Muskel anderer Reptilien zurückzuführen. Da die Theile des Skelets und das Zungenbein einander hinsichtlich der Muskelursprünge vertreten können, und da der vordere Theil des Zungenbeins der Schlangen ganz verloren geht, so könnte dieser Muskel einem der Zungenbein-Stimmladenmuskeln der nackten Reptilien entsprechen, z. B. der Portion *m'* (Taf. I. Fig. 12.) von *Menopoma*, die sich ebenfalls mit der tiefer entspringenden Portion *m''* kreuzt; er könnte aber auch den *Geniohyoideus* und *Hyothyrioideus* zugleich vorstellen. Der Herabzieher aber ist unzweifelhaft identisch mit dem *Dilatator glottidis* der geschwänzten Batrachier. Wie dieser entspringt er bald von Querfortsätzen (Rippen), bald vom Zungenbein, wie dieser geht er an den obern Rand des Kehlkopfs, und auch von ihm sondert sich, wie bei *Siredon* (Taf. I. Fig. 5.), ein eigenthümlicher Ringmuskel des Kehlkopfs ab, der sich dann weiter in mehrere Muskeln von verschiedener Wirkung spaltet. Der Muskel *m''* von *Menopoma* hat auch in Form und Verlauf die grösste Aehnlichkeit mit dem Zurückzieher des Kehlkopfs, auch jener ist zugleich Zurückzieher und Oeffner der Glottis. —

Eigenthümlicher Kehlkopfmuskel, Dilatator.

Der Zurückzieher des Kehlkopfs verschmilzt mit dem eigenthümlichen Kehlkopfmuskel, doch lässt sich dieser immer als ein besonderer Muskel darstellen. Er ist bei den meisten Schlangen einfach, wie bei *Python* (Taf. I. Fig. 41—43. *h*),** entspringt von den Seitentheilen der vordern und von dem untern Theile der hintern Wand, bei *Boa* auch von dem *Proces-*

---

* Rückwärtszieher des Kehlkopfs. D'Alton, a. a. O. p. 356. Fig. 5. *Q*.

** Retzius (a. a. O. Isis 1832. p. 522.) giebt in seiner sonst vollkommen genauen Beschreibung des Pythonkehlkopfs zwei Muskelpaare an, von denen das eine, Erweiterer, von den Seiten der Luftröhre, das andere, Schliessmuskel, vom obern (hintern) Theile der Luftröhre zum Giessbeckenknorpel gehe. Ich glaube, dass man nur künstlich die Muskelmasse in zwei so genau geschiedene Bündel zerlegen kann.

sus epiglotticus, geht um den Giesskannenknorpel seiner Seite herum und von unten schief aufwärts, und setzt sich an den innern Rand des Giessbeckenknorpels, der den Eingang in den Kehlkopf begrenzt, zuweilen geht er auch über den Knorpel weg in die Schleimhaut des Kehlkopfeingangs (*Dipsas annulatus*). Bei *Dipsas bucephalus* inserirt er sich auch an die hintere Spitze des Schildringknorpels. In all diesen Fällen scheinen seine Fasern grösstentheils die Wirkung zu haben, dass sie den Kehlkopf öffnen. Ich nenne ihn also den Erweiterer des Kehlkopfeingangs, *Dilatator aditus laryngis*, obgleich vielleicht ein kleiner Theil der hintersten untereinander verflochtenen Fasern auch zum Verschliessen der Kehlkopfspalte wirken kann. Er zerfällt bei *Liophis cobella*, *Homalopsis aër* und einigen andern (Taf. III. (Fig. 38. 39.) in zwei Portionen *h'* und *h''* dadurch, dass die vorn entspringenden Fasern an den vordern oder äussern Rand des *Processus arytaenoideus* sich befestigen, von dem innern oder hintern Rand aber neue Fasern ihren Ursprung nehmen, die zugleich mit denen, welche von der hintern Spitze des Schildringknorpels kommen, an den Rand des Stimmladeneingangs gehen. Zerfällt in 2 Portionen.

Interessanter für die weitere Entwickelung ist die Art, wie sich bei *Vipera Berus* der Dilatator theilt. Es findet sich hier ein Längsmuskel aus zwei Portionen, die grössere *h'* (Taf. III. Fig. 5. 6.) entspringt vom untern Rande der vordern und Seitenfläche des Schildringknorpels und geht nach aufwärts zum äussern Rande des Kehlkopfeingangs, indem sie nur die vordere Spitze frei lässt. Die kleinere Portion *h''* kommt von der hintern Wand des Kehlkopfs, ihre Fasern laufen schief nach oben und vorn und verflechten sich endlich mit denen der ersten Portion. Höher hinauf an der hintern Wand, zum Theil bedeckt von der zweiten Portion des Vorigen, liegt der zweite Muskel (*k'*), welcher vom obern Rande der hintern Spitze zur *Cartilago arytaenoidea* geht und, wie es scheint, noch als Hilfsmuskel des vorigen wirkt, indem er die *Cart. arytaenoidea* nach hinten herabzieht. Das Bündel *h''* steht der Richtung der Fasern nach in der Mitte zwischen den Muskeln *h'* und *k'*. Denkt man sich diese Portion des Dilatator mit dem Constrictor *k'* verbunden und beide mit einander unter der grössern Portion des Dilatator (*h'*) weiter nach der vordern Wand verlaufend, so erhält man die beiden Muskeln des Kehlkopfs, wie sie constant bei allen höhern Reptilien und auch bei einigen Schlangen vorkommen. Zu den Schlangen mit zwei eigenthümlichen Kehlkopfmuskeln gehören *Bungarus*, *Elaps lemniscatus*, *Coronella laevis*, *Coluber pholidostictus* und *C. rufescens* (s. Taf. III. Fig. 26. 32.). Der Dilatator ist hier als Seitenmuskel des Kehlkopfs übrig, welcher bald gerade an der Seite von unten nach oben verläuft, wie bei *Coronella* (Fig. 26. *h*), bald in schiefer Richtung von vorn nach hinten um den Kehlkopf herumgeht, wie bei *Coluber pholidostictus* (Fig. 32. *h*). Immer setzt er sich an den innern Rand der *Cartilago arytaenoidea* oder des *Processus arytaenoideus*. An den Seiten von ihm bedeckt, vorn und hinten frei, verläuft quer um den Larynx der Muskel, der sich dem Verlauf und der Wirkung nach dem Compressor der Batrachier vergleichen lässt (Taf. III. Fig. 26. 32. *k*). Er geht bei *Bungarus* von der vordern Spitze zur hintern Spitze des Schildringknorpels und kann also nur den Larynx von der Seite zusammendrücken; bei *Coluber pholidostictus* verläuft er von der Wurzel des *Processus epiglotticus* zur Basis der *Cart. arytaenoidea*, und zugleich vermischen sich die Fasern beider gleichnamigen Muskeln an der hintern Wand des Larynx. Er ist also

Vipera Berus.

M. dilatator laryngis.

M. compressor laryngis.

hier mehr wie ein Sphinkter angelegt, dient aber zugleich auch, die Epiglottis gegen den Kehlkopfeingang herabzuziehen.

Saurier u. Chelonier.

Die beiden langen Muskeln der Schlangen fehlen bei den höhern Ordnungen; es sind aber allgemein die beiden eigenthümlichen Kehlkopfmuskeln, die aus dem Herabzieher sich entwickeln, vollkommen getrennt vorhanden; oft der eine oder andere in mehrere Bündel zerfallen. Sehr häufig nimmt der Compressor seinen Ursprung vom Zungenbein, und da bei den Schlangen der Compressor nur ein Theil des Muskels ist, der sich am Kehlkopfe aus dem Herabzieher hervorbildet, gleichsam von ihm isolirt, so kann man den Compressor der Saurier, Krokodile, Schildkröten ansehen als den mit dem Herabzieher des Kehlkopfs wieder verschmolzenen Compressor der Schlangen, während der Seitenmuskel (Dilatator) in seiner Selbstständigkeit verharrt. Aber nicht von den Hörnern des Zungenbeins, wie bei den Schlangen, sondern von dessen Mittelstück, dem Körper, entspringt bei den höhern Reptilien der *Compressor laryngis*, und da der Kehlkopf immer entweder ganz dicht am Zungenbein anliegt, wie bei den Geckonen, selbst in einer Grube des Zungenbeinknorpels, wie bei den Krokodilen und Schildkröten, oder doch ganz in der Nähe des Zungenbeins sich befindet, so ist der Compressor, auch wenn er am Zungenbeine festsitzt, immer nur ein kurzer, mehr breiter als langer Muskel. Unmittelbar und allein vom Zungenbein entspringt der Compressor indess unter den Sauriern nur bei *Amphisbaena* und den Geckonen, ferner bei *Testudo* und *Chelonia*.

M. compressor laryngis.

Entspringt vom Zungenbein.

Gecko.

Der Compressor der Geckonen (Taf. IV. Fig. 19. 20. *k*) nimmt seinen Ursprung vom ganzen Seitenrande des Zungenbeins, geht unter dem Dilatator über den Seitenfortsatz (Fig. 17. 18. *b*) der äussern Wand des Kehlkopfs herum und inserirt sich an der hintern Wand des Schildringknorpels. Er ist bei *Hemidactylus triedrus* in zwei Portionen getheilt, wovon die obere schief nach unten, die untere nach innen vor jener liegt nnd schief nach oben verläuft, so dass beide sich kreuzen. Diese Muskeln haben aber keinen Einfluss auf die *Cart. arytaenoidea*, sondern bewegen nur die hintere Wand des Kehlkopfs gegen das Zungenbein oder drücken die Seitenränder desselben in die Kehlkopfhöhle hinein und verengen den Eingang. So ist es auch bei den genannten Schildkröten, *Testudo* (Taf. V. Fig. 25. *k*) und *Chelonia*. Die Fasern des Compressor kommen von dem Theil des Zungenbeinkörpers, der durchbrochen und auch von Membran ausgefüllt ist (bei unserer grossen *T. elephantopus* ist indess auch diese Stelle knorpelig, nur dünner). Sie entspringen ringsum vom Rande der Grnbe, in welcher der Larynx ruht, treten convergirend zusammen unter dem Dilatator durch und vereinigen sich mit einander hinten auf dem Ringknorpel; doch gehen bei *Testudo* einige Fasern in die Basis der Giesskannenknorpel, so wie auch in die Haut der Speiseröhre über, und bei *Chelonia* heftet sich ein Theil der Muskelfasern an die *Cart. cricoidea* (Taf. V. Fig. 28. *d*).

Testudo und *Chelonia.*

Pseudopus.

Bei *Pseudopus* nimmt der Compressor zwar auch vom mittlern Theile des Zungenbeins seinen Ursprung, aber nicht vom Körper, sondern von einem häutigen dünnen Fortsatz am vordern Ende des Körpers, welcher schon in der Substanz der Zunge liegt; bei den meisten Sauriern aber ist durch ein rundliches Band *Ligamentum hyothyrioideum* der Larynx an die Spitze des Zungenbeinkörpers befestigt, und von diesem Bande entstehen die kreisförmigen Muskelfasern des Kehlkopfs. So verhält es sich bei allen Baumagamen, Scinken, bei

Vom *Ligamentum hyothyrioideum.*

Zygnis und *Ophisaurus*. Das *Ligamentum hyothyrioideum* (*n* Taf. IV. Fig. 47. 48.) tritt bei den Agamen durch die Zungenwurzel und zwar zwischen beiden *Mm. hyoglossi* durch an die vordere Fläche des Ringschildknorpels, und dient, ehe es sich in dieser verliert, den Fasern des Compressor (ebendas. *k*) zur Anheftung. An der hintern Fläche des Kehlkopfs gehen die Muskelfasern beider Compressoren in einander über (Fig. 49. *k*), zuweilen vermischen sie sich theilweise auch vorn an der Ursprungsstelle.

Vom Zungenbein und Kehlkopf zugleich.

Vom Zungenbein geht wieder der Ursprung des Compressor auf den Kehlkopf selbst über, doch nicht mit einem Mal, sondern durch eine Zwischenstufe, wo die Muskelfasern zum Theil noch vom Zungenbein oder dem *Ligamentum hyothyrioideum*, zum Theil von der vordern Wand des Schildringknorpels sich entwickeln.

Vom Zungenbein und zugleich mit einigen Bündeln vom Schildknorpel selbst kommt der *M. compressor* bei *Emys*, verhält sich übrigens ganz wie bei *Chelonia* und setzt sich auch wie bei dieser hinten an den Ringknorpel fest. Bojanus hat ihn als *Constrictor glottidis* in Fig. 79. seiner *Anatome testudinis* abgebildet und mit 20 bezeichnet. In der Erklärung heisst es: *a fenestra hyoidis membrana oriundus ad lamellulam cartilagineam* (unsere *Cart. cricoidea*) *desinens*. Am *Ligamentum hyothyrioideum* und zum Theil auch am Schildknorpel, sitzt der Ursprung des Compressor bei den amerikanischen Erdagamen (*Phrynosoma*, *Sceloporus*, *Tropidurus*) und bei den Ameiven, Lacerten und Monitoren (s. Taf. IV. Fig. 65—67. *k* von *Lacerta viridis*); zuweilen gehen die Fasern der entsprechenden Muskeln vorn oder hinten in einander über. Hierher gehören auch die Krokodile, zugleich aber ist in dieser Gattung, wie auch bei den ausgebildetesten Formen unter den Batrachiern, *Hyla* und *Rana*, der *M. compressor* in zwei gesonderte Portionen zerfallen. Die grössere (Taf. IV. Fig. 4. 5. *k'*) erhält ihre Fasern von der Bandmasse, wodurch die Spitze des Larynx ans Zungenbein befestigt ist, und vom obern Theil der vordern Fläche des Schildringknorpels. Die Fasern beider Seiten hängen vorn in einer Art *Linea alba* zusammen. Die kleinere Portion (*k''* Fig. 4.) entspringt von dem seitlichen Theil des hintern untern Randes des Ringschildknorpels, tritt mit der grössern unter einem spitzen Winkel zusammen und beide verbundene Portionen vereinigen sich endlich mit den gleichnamigen der andern Seite in einer hintern *Linea alba*. Sie geben, indem sie über die hintern Schenkel der Giesskannenknorpel weggehen, an den äussern Rand derselben einige Fasern ab und nehmen Fasern auf, welche vom innern Rande der genannten Knorpel zur hintern *Linea alba* gehen.

Vom Kehlkopf allein.

Endlich sind diejenigen zu nennen, bei welchen der Ursprung des Compressor allein auf den Kehlkopf beschränkt ist. Es gehören dahin die Erdagamen der alten Welt, ferner *Anguis*, *Zonurus* und *Chamaeleo*. Entweder sind die Compressoren vorn durch Verschmelzung ihrer Fasern oder durch eine Sehne verbunden, und befestigen sich hinten an den Schildringknorpel und die *Cartilago arytaenoidea* ihrer Seite (*Ophryoëssa*, *Trapelus*, *Chamaeleo*), oder es verflechten sich ihre Fasern an der hintern Wand und bleiben vorn gesondert, z. B. bei *Phrynocephalus* (Taf. IV. Fig. 33. 34. *k*), *Zonurus*.

M. dilatator laryngis.

Viel beständiger, als der Compressor des Kehlkopfs, ist der *Dilatator aditus laryngis* in seinem Verlauf. Beim *Alligator* (Taf. V. Fig. 4.) nimmt er noch ein paar Fasern vom Zungenbeinkörper auf; sonst gehört sein Ursprung ganz allgemein nur dem Kehl-

kopf, höchstens noch dem ersten Luftröhrenring an (*Zonurus*, *Alligator*, *Crocodilus*). Er entspringt vom Seitentheil des untern Randes des Schildringknorpels (Taf. IV. Fig. 33. 34. 47—49. 65—67., Taf. V. Fig. 25. *h*), bei den Geckonen vom seitlichen Fortsatz des Schildringknorpels (Fig. 19. 20. *h*); seine Fasern laufen, den Compressor bedeckend, ziemlich gerade nach aufwärts, breiten sich aus oder kommen in eine Sehne zusammen und inseriren sich an den innern Rand der *Cart. arytaenoidea*, die sie nach aussen ziehen, und an die Haut des Stimmladeneingangs. Bei den Krokodilen und Schildkröten dient die obere Spitze des Giessbeckenknorpels (Taf. V. Fig. 2. 9. *a*) dem Dilatator zur Insertion. *

Kehldeckel und Stimmbänder.

Aditus laryngis. Bei den Schlangen liegt die Spalte, die zur Respirationshöhle führt, auf der Scheide der Zunge. Bei den übrigen beschuppten Reptilien befindet sich dieselbe, wie bei den Säugethieren, dicht hinter der Zungenwurzel, bei *Phrynosoma* sogar in der Substanz der Zunge selbst. Um diese Anomalie zu begreifen, werfe man zuerst einen Blick auf das Verhältniss

Polychrus. des Kehlkopfeingangs zur Zunge bei *Polychrus marmoratus* (Taf. IV. Fig. 37.); hier endet die Zunge nach hinten in zwei freie manschettenartig ausgerandete Blätter, welche an ihrer Basis halbmondförmig ausgeschnitten sind, mit dem hintern Theil ihres innern Randes an einander liegen und den Kehlkopf bedecken. Zwischen den halbmondförmigen Ausschnitten bleibt eine ovale Oeffnung, welche eben einen engen Zugang zum Eingang des Kehlkopfs (*F*) übrig lässt. Ich erwartete, als ich diese Bildung sah, eine Gattung zu finden, bei welcher die beiden Zungenlappen an den Boden und unter sich verwüchsen. Diese Gattung ist

Phrynosoma. *Phrynosoma* (Taf. IV. Fig. 21.). Wenn der Kehlkopf niederliegt, so sieht man ihn kaum, und bemerkt kaum die Furche, die ihn von der Substanz der Zunge trennt; seine Oeffnung (*F*) ist nach vorn gerichtet. Erst wenn man ihn aufrichtet, zeigt sich der Boden der Mundhöhle, welcher unmittelbar unter dem Larynx nur von einer dünnen Schleimhaut bekleidet wird. Die Substanz dagegen, welche den Kehlkopf überzieht und an den Seiten ununterbrochen in die Substanz der Zunge übergeht, ist mit denselben blätterförmigen Falten und Zotten, wie die ganze Zunge, bedeckt und setzt sich, weiter nach unten, scharf gegen die glatte Schleimhaut der Speiseröhre ab.

Es wurde schon früher erörtert, dass der Name Glottis mit Unrecht der Spalte ertheilt worden ist, welche bei den Reptilien und Vögeln von der Höhle des Schlundes in die Höhle des Kehlkopfs führt, dass auch die Ränder dieser Spalte nicht den *Ligamenta glottidis*, sondern den *Ligamenta aryepiglottica* der Säugethiere entsprechen. In dem Ursprunge dieser Ränder, ich nannte sie *Plicae arytaenoideae*, *aryglotticae* oder *aryepiglotticae*, kommen bei den beschuppten Amphibien drei Formen vor.

1. Hinter der Zunge, bei den Schlangen am hintern Theil der Zungenscheide, weichen die beiden Ränder des Kehlkopfeingangs sogleich auseinander, wie bei den nackten Reptilien, und bilden eine einfache Längenspalte in der vordern Wand des Schlundes.

---

* Bojanus bildet ihn auf Taf. XVIII. Fig. 77. 79. No. 19. vom *Emys* ab und nennt ihn in der Beschreibung: *M. cricoarytaenoideus, Dilatator glottidis, a cricoideae latere ad nodulum summum Cartt. arytaenoideae.*

2. Es erhebt sich an der Wurzel der Zunge, bei den Krokodilen auf der Fläche des Zungenbeins, eine mittlere unpaare Längsfalte, die sich dann erst in die beiden Falten theilt, welche den Eingang zum Kehlkopf begrenzen. Der Kehlkopf ist dann durch eine Art Frenulum an den Boden der Mundhöhle geheftet. Bei den Säugethieren findet sich als Rest dieser einfachen Falte das *Ligamentum glossoepiglotticum*. Es kann bekanntlich auch Muskelfasern enthalten, welche sich von der Zungenwurzel zur obern Fläche des Kehldeckels begeben und diesen der Zunge nähern.

3. Die Schleimhaut erhebt sich an der Zungenwurzel in eine Falte, die quer über den Eingang in den Kehlkopf liegt und denselben wie eine Klappe mehr oder minder vollständig verschliesst. Diese Klappe ist die häutige Epiglottis. Es kann auch ein Theil des Knorpelgerüstes des Larynx in diese Querfalte treten, und gleichsam derselben zur Stütze dienen.

Kehlkopfeingang ohne Hautfalte.

Ich will nunmehr die Reptilien, die ich untersuchte, in 3 Gruppen ordnen. Zu der ersten, bei welcher keine Art von Falte vor dem Kehlkopfeingang liegt, gehören die meisten Schlangen, namentlich *Elaps*, *Hydrophis*, *Psammophis*, *Dipsas*, *Homalopsis*, alle *Colubrini* mit Ausnahme von *C. pholidostictus* und *flavescens*, ferner *Dendrophis*, *Herpetodryas*, *Python*,* die *Ilysiae* und *Typhlops*. Unter diesen haben einige einen knorpligen *Processus epiglotticus* von bedeutender Länge, wie z. B. *Tropidonotus natrix* und *Coluber Nattereri*, der aber vor der Präparation der Knorpel nicht sichtbar ist. Von den beschuppten Reptilien gehören zu dieser Abtheilung nur die Geckonen (doch sah ich eine ganz dünne und kurze Querfalte vor dem Kehlkopfeingang bei *Platydactylus fascicularis*), *Lacerta*, *Ameiva*, *Hydrosaurus* und *Testudo*.

Kehlkopfeingang mit longitudinalem Frenulum.

In der zweiten Gruppe, mit longitudinalem Frenulum des Kehlkopfeingangs, stehen nur die Krokodile (s. Taf. V. Fig. 4. 7. *G'*). Das Zungenbein ragt mit seinem breiten, obern Rand zwischen dem Kehlkopf und der Zungenwurzel im Boden der Mundhöhle hervor und bildet die bekannte quere Scheidewand derselben; deshalb erhebt sich die Längsfalte nicht von der Zungenwurzel, sondern von der obern Fläche des Zungenbeins. Die bereits beschriebene, beilförmige Epiglottis des *Coluber pholidostictus* (Taf. III. Fig. 29. *G*) kann nur aus dieser Bildung, der Längsfalte nämlich, hervorgegangen sein.

Epiglottis.

Die dritte Gruppe zerfällt in zwei Unterabtheilungen. Ich habe schon früher bemerkt und jetzt wiederholt daran erinnert, dass von der Anwesenheit des *Processus epiglotticus* am Kehlkopf nicht immer auf Anwesenheit einer Epiglottis zu schliessen sei. Dagegen findet sich auch häufig eine häutige Querfalte vor dem Kehlkopfeingang ohne Spur von knorpliger Epiglottis am Kehlkopf. Es giebt daher Reptilien mit blos häutiger und mit knorpliger Epiglottis.

Häutige Epiglottis.

In der einfachsten Gestalt ist die häutige Epiglottis nur eine schmalere oder breitere Querfalte mit geradem, freiem Rand hinter der Zungenwurzel, die an den Seiten so in die Haut des Schlundes übergeht, dass sie, beständig auf den Kehlkopf herabgedrückt, nicht fähig

---

** Der Gattung *Python* schreibt Meckel irrthümlich eine Epiglottis zu (vergleichende Anat. Bd. VI. p. 435.). Was er von dieser und später (p. 445.) von den Kehlkopfknorpeln des *Python* sagt, passt sehr wohl auf *Boa*, und ich vermuthe, dass ihm eine Verwechselung begegnet ist.

ist, sich aufzurichten. So erscheint sie bei den Schildkröten ausser *Testudo*. Sie ist abgebildet von *Chelonia Midas* Taf. V. Fig. 26. *G*. Aehnlich verhält sie sich auch bei *Podinema*. Der Epiglottis höherer Thiere ähnlicher, als ein kurzes, zungenförmiges Blättchen mit bogenförmigem, auch seitlich freiem Rand und nur nach vorn angeheftet, erscheint sie bei *Ophisaurus*, *Pseudopus* und bei *Coluber flavescens* (Taf. III. Fig. 27. *G*). *Zonurus cordylus* (Taf. IV. Fig. 11. *G*) hat einen in drei Blätter getheilten häutigen Kehldeckel, über dessen mittleres Blatt von dem Kehlkopfeingang aus eine Furche sich fortsetzt.

Knorplige Epiglottis.

Eine knorplige Epiglottis in Gestalt eines kurzen, schmalen, selbst seitlich etwas comprimirten Wärzchens haben *Crotalus*, *Lachesis*, *Vipera*, *Bungarus*, *Naja* und *Eryx*. Sie ist am meisten entwickelt bei *Crotalus* (Taf. III. Fig. 1. *G*), bei einem Exemplar von $3\frac{1}{2}$ Fuss Länge 1‴ lang.* Bei diesen Thieren liegt entweder der *Processus epiglotticus* oder, wo ein solcher fehlt (*Bungarus*, *Naja haje*), die vordere Spitze des Schildringknorpels in der Hautfalte. Von auffallender Form, breit und stark, mit wulstigem, in der Mitte etwas eingebogenem Rand ist die Epiglottis der *Boa* (Taf. III. Fig. 45. *G*), kurz und quer abgestutzt die des *Tropidurus microlophus*. Die Epiglottis aller übrigen Saurier ist zungenförmig, breit und mit convexem Rand, aber von sehr verschiedener Länge. Sie bildet eine fast unmerkliche Hervorragung bei *Trapelus* und *Polychrus*, deutlicher ist sie bei *Sceloporus*, *Phrynocephalus*, *Anolis*, *Iguana*, *Chamaeleopsis*, *Draco*, *Calotes* und *Chamaeleo* (Taf. IV. Fig. 55. *g*),** am stärksten entwickelt bei *Cyclura*. Bei keinem Reptil aber bedeckt weder die häutige, noch die knorplige Epiglottis, wenn sie herausgedrückt ist, den Eingang so vollkommen, wie bei den Säugethieren, immer schützt sie nur den vordersten oder obersten Theil derselben, und bei den Reptilien, deren Kehlkopfeingang zum Theil nach hinten, zum Theil aber nach oben gegen die Zungenwurzel führt (z. B. *Chelonia* Taf. V. Fig. 26.), legt sie sich nur über den nach oben gerichteten Theil der Spalte.

Ränder des *Aditus laryngis*.

Der Eingang zum Kehlkopf befindet sich bei den meisten beschuppten Reptilien, wie bei den nackten, zwischen den hintern Rändern, der Giessbeckenknorpel, indem die vordern sich dicht an den *Processus epiglotticus* oder an die vordere Spitze des Kehlkopfs anlegen, und wo eine solche fehlt, durch den Compressor des Larynx mit einander verbunden werden. Die Ränder der Kehlkopfspalte sind dick, wulstig und stehen bei den Schlangen meistens offen, bei den höhern Reptilien dagegen sind sie nach dem Tode, und also wie es scheint, auch in der Ruhe einander genähert, und der Kehlkopfeingang ist geschlossen.

Bei denjenigen Sauriern, welche einen ordentlichen Kehldeckel besitzen, lösen sich die obern Spitzen der *Cartilagines arytaenoideae* etwas von dem *Processus epiglotticus* des Schildringknorpels ab, die Schleimhaut des Kehlkopfs tritt zwischen diese Theile als ein ganz

---

* Wunderbarer Weise leugnet sie Tyson in seiner sonst ziemlich genauen Beschreibung der Klapperschlange (*philos. transact.* 1683. p. 44.). Meckel dagegen hat sie bei *Crotalus* und *Naja* gesehen (vergleich. Anat. VI. p. 435.). Von der Viper erwähnt auch Perrault die Epiglottis (*Mémoires pour servir à l'hist. nat. des animaux.* T. III. p. 624.).

** Von *Chamaeleon* beschreiben sie Vrolik, *over den Chamaeleon.* Amst. 1827. p. 51. R. Wagner, vergleichende Anat. p. 240.

kurzes, straffes *Ligamentum aryepiglotticum.* Wäre alsdann der Zwischenraum zwischen den Spitzen und vordern Rändern der Giessbeckenknorpel einerseits und den Rändern der vordern Spitze des Schildringknorpels oder des *Processus epiglotticus* andererseits grösser, so müsste auch das *Ligamentum aryepiglotticum* eine grössere Breite gewinnen. So wäre es bei den Krokodilen und Schildkröten, wenn nicht die vordere Spitze des Kehlkopfs gänzlich reducirt wäre.

Aus diesem Grunde aber gehen die den *Ligamenta aryepiglottica* entsprechenden Falten nicht von der Epiglottis, sondern vom Zungenbein aus; es sind, der frühern Definition nach, *Ligamenta aryhyoidea* (Taf. V. Fig. 4. 22. *l'*); zwischen ihnen liegt bei den genannten Thieren wie bei den Mammalien ein Theil der Kehlkopfspalte, während jedoch der grössere Theil der Spalte noch von den hintern Rändern der Giessbeckenknorpel, den *Plicae arytaenoideae*, begrenzt wird. (Ebendas. *l''*).

Ich schliesse mit der Betrachtung der Stimmbänder. Dieselben sind unter den beschuppten Reptilien bei weitem nicht so allgemein, wie unter den schwanzlosen Batrachiern. Sie fehlen den Schlangen durchaus. Zuweilen legt sich die Schleimhaut zwischen der *Cart. arytaenoidea* und dem hintern Rand des Schildringknorpels als eine dicke Falte in die Höhle des Larynx, und selbst die Muskelsubstanz tritt hernienartig zwischen den Knorpelleisten durch in diese Hautfalten ein. Dies ist aber offenbar eine Folge der Erschlaffung nach dem Tode und könnte nie zur Erzeugung einer Stimme beitragen. Das Zischen der Schlangen kann schon entstehen dadurch, dass die Luft zwischen den Rändern des Kehlkopfeingangs durchgeprest wird. Unter den übrigen beschuppten Reptilien ist die innere Wand des Kehlkopfs ganz glatt bei den schlangenartigen Sauriern, den Scinken, bei allen Agamen und Schildkröten, nur steht bei einigen der untere Rand des Giessbeckenknorpels gegen die Kehlkopfhöhle hin, etwas über den obern Rand des Schildringknorpels vor und verengt dadurch das Lumen des Larynx. Dies ist besonders bei *Chelonia* merklich, wo die Basis des Giessbeckenknorpels einen unregelmässigen Vorsprung nach innen macht, der durch die Wirkung des *M. dilatator* noch vermehrt werden kann. Beide Vorsprünge nähern sich vorn einander, und der Raum zwischen ihren vordern Enden wird durch die sogleich zu beschreibende Längsfirste des Schildknorpels ausgefüllt. *Stimmbänder.*

Im Innern des Kehlkopfs von *Lacerta* findet sich jederseits, entsprechend dem untern Rand der *Cartilago arytaenoidea*, eine sehr schmale und dünne Falte (Taf. IV. Fig. 64. *m'*). Der Lage nach stellt sie das Stimmband vor. Es scheint mir aber, als liesse sich der hohe, kurze, zirpende Ton, den die Eidechsen zuweilen von sich geben, noch eher aus einer Schwingung der Ränder des Kehlkopfeingangs erklären, als aus einer Schwingung dieser Falten, die weder gespannt, noch einander genähert werden können. Ein ähnliches Stimmband hat *Cyclura*, bei *Ameiva*, *Podinema* und *Hydrosaurus* sah ich keine häutige Hervorragung am Kehlkopf, sondern nur einen durch den untern Rand des Giessbeckenknorpels veranlassten Vorsprung (Taf. IV. Fig. 72. *m*) an der Stelle des Stimmbandes. *Lacerta.*

Die Krokodile besitzen einen zur Tonbildung geeigneten Apparat dadurch, dass die schmalen Giessbeckenknorpel mit ihrem untern Rande in die Kehlkopfhöhle ragen, und dass *Crocodili.*

unter ihnen die Schleimhaut des Kehlkopfs eine tiefe Tasche bildet (Taf. V. Fig. 6. *s*). * Es entsteht so eine dicke, aber ziemlich freie Falte *m*, welche, wenn die Giessbeckenknorpel einander genähert werden und die Glottis verengt ist, wohl geeignet sein muss, den tiefen, rauhen Ton anzugeben, wodurch diese Reptilien sich hörbar machen sollen. ** Bei *Alligator* liegt die Schleimhaut dicht am Giessbeckenknorpel an, beim eigentlichen Krokodil scheint sie noch einen schmalen, blos membramösen Saum, ein wirkliches Stimmband zu bilden. ***

Gecko. Die vollkommensten Stimmbänder haben die Geckonen und Chamäleo. **** Bei den Geckonen sind es ziemlich breite Hautfalten in der Gegend der Basis des Giessbeckenknorpels, die vom vordern zum hintern Rande des Ringschildknorpels verlaufen. Ein Stimmband war bei einem $4\frac{1}{2}''$ bis zum After messenden *Hemidactylus triedrus* $1\frac{1}{2}'''$ lang.

Chamaeleo. Bei *Chamaeleo* bildet die Schleimhaut des Kehlkopfs eine sehr ansehnliche Duplicatur mit freiem, scharfem Rand, die von der Articulation des Giessbecken- und Schildringknorpels an der hintern Kehlkopfwand zu der Spitze der knorpligen Leiste (Taf. IV. Fig. 59. *b*) verläuft, welche senkrecht an der Innenfläche der vordern Wand herabsteigt.

Longitudinale Vorsprünge im Innern des Larynx. Diese Leiste bildet einen dreieckigen, nach oben schmalen, nach unten sich zuspitzenden Vorsprung nach innen, durch den die Kehlkopfhöhle unvollkommen in zwei seitliche Hälften getheilt wird. Aehnliche longitudinale Vorsprünge nach innen, von der vordern und von der hintern Wand ausgehend, bemerkten wir schon bei der männlichen *Pipa*. Sie finden sich sonst unter den Reptilien nur noch bei *Chelonia*, *Testudo* und *Iguana*, † bei der erstern (Taf. V. Fig. 28. *q*) ist die Firste eine Fortsetzung des *Processus epiglotticus*, sie reicht nicht weit nach unten. Bei *Testudo* ist die ganze vordere Wand durch eine nur häutige und sehr wenig vorspringende Leiste getheilt. †† Viel allgemeiner sind diese Längstheilungen bei den Vögeln, zu welchen ich jetzt übergehe.

Kehlkopf der Vögel.

Die Zahl, Form und Verbindung der Knorpelstücke, welche den Kehlkopf zusammensetzen, ist in der Classe der Vögel viel geringern Verschiedenheiten unterworfen, als in der bis jetzt betrachteten Classe der Reptilien, und die zahlreichen Angaben der Schriftsteller stimmen ziemlich genau mit einander überein.

Knorpel. Beschreibung Im Allgemeinen unterscheiden dieselben einen Hauptknorpel (oder Knochen, denn der obere Kehlkopf der Vögel ist sehr oft vollkommen knöchern), welcher die ganze vordere

---

* Dieser gedenkt auch Mayer, Analekten p. 39. und Jaeger, Beobachtungen über die Anatomie des Nilkrokodils. Tübingen 1837. p. 19.

** v. Humboldt in v. Humboldt und Bonpland, *observations de zoologie et d'anatomie comparée. p.* 11.

*** Eine solche giebt auch Meckel an vom Krokodil (vergleichende Anat. VI. p. 438.).

**** Die Stimmbänder des *Chamaeleo* erwähnt Mayer, Analekten p. 44. — Meckel (vergleichende Anatom. VI. p. 439.) nennt die Stimmbänder des Gecko halbmondförmig.

† Auch nach Meckel's Angabe (vergleichende Anat. VI. p. 447.) kommt bei *Iguana* an der entsprechenden Stelle ein knorpliger Vorsprung vor.

†† Dieselbe Bildung fand Cuvier bei einer *Testudo* von Madagaskar, wahrscheinlich ebenfalls *elephantopus* (vergleichende Anat. T. IV. p. 385.), und Meckel bei *Testudo tabulata* (in dessen Archiv. 1832. p. 323.), nicht aber bei *Testudo graeca* (vergleichende Anat. VI. p. 447.).

Fläche einnimmt und nach oben spitz oder mit einem abgerundeten freien Rande endet, mit dem untern, meistens geraden Rande dicht auf dem obersten Luftröhrenring aufsitzt. Seine innere, concave Fläche ist sehr häufig durch einen longitudinalen Vorsprung ausgezeichnet. v. Humboldt * nennt ihn Sockel, und da ich erst später auf die Deutung der Knorpel eingehen werde, so behalte ich diesen Namen bei. In der hintern Wand liegt zu äusserst an jeder Seite ein meistens vierseitiger, platter Knorpel, dessen äusserer Rand mit dem äussern Rande des Sockels genau verbunden ist, dessen innerer Rand dem entsprechenden Rande des andern gleichnamigen Knorpels in der Mittellinie nahe kommt und meistens ihn berührt. Der obere Rand dieser Knorpel (ich will sie die viereckigen nennen) ist zum Theil frei, zum Theil von den folgenden bedeckt, und erscheint als eine Fortsetzung des obern Randes des Sockels auf die hintere Kehlkopffläche; der untere Rand des viereckigen Knorpels, den untern Rand des Sockels fortsetzend, ruht, wie dieser, auf dem ersten Trachealring. Demnach erweisen sich die viereckigen Knorpel fast nur als die nach hinten umgebogenen, niedrigern Seitentheile des Sockels, und in der That sind sie mit diesem oft vollkommen verwachsen, so dass auch Viele den Sockel und die viereckigen Knorpel zusammen als einen einzigen ringförmigen, hinten offnen Knorpel beschreiben. derselben im Allgemeinen.

In der hintern Kehlkopfwand, zwischen den beiden innern Rändern der viereckigen Knorpel, meistens aber etwas vor denselben in die Kehlkopfhöhle hineinragend, liegt ein viertes, unpaares Stück. Es überragt mit seinem obern Rande die viereckigen Knorpel, reicht aber mit dem untern Rande häufig nicht so weit nach unten, als die übrigen genannten Theile. Fast immer ist es viel schmaler als hoch und scheint nur bestimmt, die Lücke zwischen den innern Rändern der viereckigen Knorpel auszufüllen.

Der unpaare Knorpel trägt aber zugleich an seinem obern Rande jederseits eine Gelenkfläche für zwei schmale, meistens dreiseitige Knorpel, welche zunächst die Stimmritze begrenzen. Diese dreiseitigen Stücke liegen mit der einen langen Seite hinten zuerst auf dem viereckigen Knorpel ihrer Seite, dann weiter nach vorn auf dem obern Rande des Sockels, doch nicht vollkommen dicht auf; die andere lange Seite ist frei, von Schleimhaut überzogen, und begrenzt den Eingang zum Kehlkopf; die Spitze tritt nach vorn an die obere Spitze des Sockels, die schmale Basis articulirt mit dem unpaaren Knorpel. Diese Theile sollen vorläufig die dreiseitigen heissen. Ein Blick auf Taf. V. Fig. 32. wird die Beschreibung verständlicher machen.

So leicht diese Theile in der Natur wiederzufinden sind, so schwer ist die Deutung derselben, wenigstens dürfte man dies aus dem Widerstreit der Meinungen schliessen. Fabricius ab Aquapendente ** vergleicht die dreiseitigen Knorpel mit den Giessbeckenknorpeln. Die *Cartilago cricoidea* sei nicht vollkommen gebildet und von dem Schildknorpel nicht ganz genau geschieden (weiter unten sagt er, dass der Schildknorpel fehle); deswegen sei es am besten, anzunehmen, dass der Kehlkopf der Vögel nur aus zwei Theilen bestehe, der paarigen *Cart. arytaenoidea* und einer *C. innominata.* Die Epiglottis fehlt nach Fabricius allen Vögeln. Ansichten der Schriftsteller über die Deutung derselben.

---

* *Observations de zoologie.* p. 2.

** *De larynge vocis organo.* P. I. Cap. VII. *in Opp. omnia. Lips.* 1687. p. 273.

Auch Perrault * giebt nur drei Theile im Vogelkehlkopf an, die beiden Giessbeckenknorpel und einen Ringknorpel.

Vicq d'Azyr ** nimmt das vordere, dreieckige Stück oder den Sockel für die *Cart. thyrioidea* und die Knorpel der hintern Wand für Giessbeckenknorpel. Er sagt, mehr elegant als richtig, dass der Larynx der Vögel nicht doppelt sei, sondern in zwei Partien zerfallen, von denen die eine, der Stimmritzentheil, am obern Ende der Trachea geblieben, der andere Theil, welcher den Stimmbändern entspreche, an die Theilungsstelle der Bronchien herabgerückt sei.

Derselben Ansicht ist Albers. *** Bei der Beschreibung des Kehlkopfs von *Platalea* nennt er den Sockel ohne Weiteres Schildknorpel. Den longitudinalen Fortsatz der innern Fläche vergleicht er mit dem Kehldeckel. Ausserdem gedenkt er nur noch der Giessbeckenknorpel.

Das grösste Stück des Vogelkehlkopfs hält Cuvier **** für analog dem Ringknorpel des Menschen und er bemerkt, dass dieser Theil zuweilen in drei Stücke zerfalle. Giessbeckenknorpel, Schildknorpel und Kehldeckel sollen fehlen; doch werden sowohl der unpaare, als die beiden dreiseitigen Knorpel beschrieben. Die Functionen des Kehldeckels sollen nach Cuvier die knorpligen Spitzen versehen, die auf den Rändern der Stimmritze stehen; später wurde diesen Warzen nicht blos die Function, sondern auch die morphologische Bedeutung des Kehldeckels, wie sich zeigen wird, mit Unrecht übertragen.

v. Humboldt sagt, dass man den Sockel allenfalls für einen eigenthümlich geformten Halbring der Trachea nehmen könne. Die viereckigen Knorpel vergleicht er der *Cart. thyreoidea*, die dreiseitigen den Giessbeckenknorpeln der Säugethiere, ohne indess Werth auf diese Deutung zu legen und mit dem ihm eigenen Takte warnt er vor solchen Vergleichungen, da sie oft nur zu ungenauen Vorstellungen führen.

Tiedemann † hält den Sockel für das Analogon des Schildknorpels; von den viereckigen Knorpeln sagt er, dass sie Aehnlichkeit mit dem Ringknorpel der Säugethiere haben; den unpaaren lässt er unbestimmt; die dreiseitigen nennt er Giessbeckenknorpel.

Am ausführlichsten hat Geoffroy St. Hilaire die Parallele zwischen dem Vogel- und Säugethierkehlkopf durchgeführt. †† Allgemein schreibt er den Vögeln eine Epiglottis zu. Sie sei eine fibrösknorplige Platte, welche, statt eines *Ligamentum hyothyrioideum*, von dem Shildknorpel ausgehe und denselben ans Zungenbein befestige. Aus den Abbildungen ersehe ich, dass Geoffroy wirklich den dünnen Fortsatz am vordern Rande des Sockels gesehen hat, der bei einigen Vögeln unzweifelhaft der Epiglottis entspricht. Aber er begeht einen doppelten Irrthum, indem er diesen Fortsatz allen Vögeln zuschreibt und dann, indem

---

* *Mémoires pour servir à l'histoire des animaux.* T. III. P. 2. p. 330. 364.

** a. a. O. p. 195.

*** Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Thiere. Erstes Heft. p. 60.

**** Vorlesungen über vergleichende Anatomie Bd. IV. p. 338.

† Zoologie. Bd. II. p. 644.

†† *Philosophie anatomique etc.* p. 246. Pl. V. Fig. 60 — 63.

er ihn für ein Band hält, welches Kehlkopf und Zungenbein verbinde. Allerdings entspringt von demselben eine dicke, platte Bandmasse, welche ihn an den Körper des Zungenbeins befestigt, allein ausserdem findet sich ein dem *Lig. hyothyrioideum* der Saurier entsprechendes, rundliches Band, welches sich nach unten in eine Zellhaut ausbreitet, die in die Knorpelhaut der Vorderfläche des Larynx oder der Trachea übergeht. Der Theil des Larynx der Vögel, welcher der *Thyreoidea* der Säugethiere entspricht, ist nach Geoffroy der Sockel sammt den beiden viereckigen Knorpeln. Er unterscheide sich dadurch, dass er in drei Theile zerfallen sei, doch sei ein solches Zerfallen auch bei den Säugethieren durch die Ossificationen vorgebildet, welche im Alter entstehen und meistens eine grosse Platte in der Mitte und eine auf jedem Seitentheil darstellen. Auch darin irrt Geoffroy, dass er die Trennung des Sockels von den viereckigen Knorpeln allen Vögeln zuschreibt. Den unpaaren Knorpel betrachtet er als Ringknorpel, indem er annimmt, dass die *Cart. cricoidea* der Säugethiere durch Verwachsung dieses unpaaren Stückes mit dem ersten Trachealknorpel gebildet werde, eine Ansicht, die sehr wahrscheinlich klingt, aber mir nicht richtig scheint. Die dreiseitigen Knorpel, deren oberster Rand mehr knorplig und nach hinten oft in einen spitzen Fortsatz ausgezogen ist, sieht Geoffroy für eine Verbindung der Santorinischen und Giessbeckenknorpel an, eine Annahme, die mir um so weniger gerechtfertigt scheint, da nirgends eine Trennung dieses obern knorpligen Streifens vorkommt und da der obere Rand nicht einmal der Lage nach dem Santorinischen Knorpel entspricht.

Folgendes ist Meckel's Ansicht*: der Sockel sei Schildknorpel; die beiden viereckigen Stücke seien die Hälften des Ringknorpels, die zwar nicht untereinander in der Mittellinie verwüchsen, auch sich gewöhnlich sehr eng mit dem ersten verbänden, doch aber meistens sehr nahe aneinander lägen und fest untereinander verbunden seien. Den unpaaren Knorpel nimmt Meckel für die im Rudiment vorhandenen und zu Einem verwachsenen Giessbeckenknorpel. Er stützt sich darauf, dass auch andere doppelte Theile der Säugethiere bei den Vögeln einfach würden, z. B. die weiblichen Zeugungstheile (was aber nicht durch Verschmelzung beider, sondern durch Verkümmern der einen Hälfte geschieht), dass auch der Körper des Zungenbeins sich nicht in die Breite, sondern der Länge nach ausdehne. Die Enge und Schmalheit des ganzen Kehlkopfs scheint ihm auch dafür zu sprechen. Die dreiseitigen Knorpel, welche von den Meisten den Giessbeckenknorpeln verglichen werden, sollen keilförmige Knorpel sein, entweder allein oder mit den verknöcherten Stimmritzenbändern.

Carus** vergleicht den Sockel dem menschlichen Schildknorpel, die viereckigen den Giessbeckenknorpeln, die dreiseitigen den Santorinischen und hält den unpaaren Knorpel für ein eigenthümliches, die Santorinischen Knorpel verbindendes Mittelstück oder auch für einen Theil des Ringknorpels, dessen andern Theil die ersten unvollständigen, d. h. hinten offnen Luftröhrenringe darstellen würden.

Endlich ist nach der Deutung von R. Wagner*** der Sockel gleich dem Schild-

---

* In dessen Archiv für Anat. und Physiol. 1832. p. 324. — System der vergleichenden Anat. Bd. VI. p. 463.

** Lehrbuch der vergleichenden Zootomie. Bd. I. p. 195. Bd. II. p. 595. Taf. XIV. f. 7.

*** Lehrbuch der vergleichenden Anat. p. 242.

knorpel, der unpaare Knorpel sammt den beiden viereckigen gleich dem Ringknorpel, der dreiseitige gleich dem Giessbeckenknorpel.

Vergleichung mit dem Kehlkopf der Reptilien.

Wenn es zweifelhaft sein kann, in wiefern der Kehlkopf der Vögel mit dem der Säugethiere übereinstimme, so ist dagegen nichts leichter, als die vollkommene Identität desselben mit dem Kehlkopf der Schildkröten nachzuweisen, wenn man von den einfacheren Formen unter den Vögeln ausgeht. Wir sahen den Schildknorpel bei *Chelonia* ringförmig und vollkommen geschlossen, bei *Emys* fast vollkommen ringförmig, aber hinten offen. Diesem Knorpel entspricht bei allen Vögeln, wo der Kehlkopf noch vollkommen knorplig ist, der Sockel sammt den beiden, seitlich demselben angehängten viereckigen Knorpeln. So allgemein auch behauptet wird, dass diese drei Knorpel bei jungen Vögeln getrennt seien und im Alter verwüchsen, so findet doch gerade das Gegentheil Statt. Es giebt viele Gattungen, bei welchen das ganze Leben hindurch die drei Theile zu einem einzigen verwachsen, oder, richtiger gesprochen, noch ungetrennt sind. Dahin gehören z. B. die straussartigen und die Papageien. Bei jenen ist der ganze Knorpel, den ich nunmehr Schildknorpel nennen werde, knorplig, bei diesen knöchern. Auch bei dem Schwan ist weder in der Jugend, noch im Alter eine Spur von Theilung des Schildknorpels zu sehen. Beim Pelikan ist die Mitte desselben verknöchert, aber die Seitentheile sind ganz knorplig und mit dem mittlern Theil continuirlich verbunden. Die Trennung des Schildknorpels in drei Stücke etablirt sich zuerst dadurch, dass der mittlere Theil der vordern Wand und die beiden äussersten Enden, die in der hintern Wand zusammenstossen, verknöchern und dass zwischen diesen drei Knochenfeldern jederseits ein grösseres oder kleineres Knorpelfeld übrig bleibt. So bildet bei *Sterna*, *Ciconia*, *Ardea*, *Cypselus* u. A. der Schildknorpel, wenn man ihn von allen übrigen Knorpeln getrennt, hinten geöffnet und ausgebreitet hat, ungefähr ein stumpfwinkliges Dreieck, dessen äussere Winkel etwas abgestutzt sind, dessen stumpfe Spitze der vordern Spitze des Kehlkopfs entspricht. In diesem Dreieck ist bei *Sterna* die Mitte unregelmässig verknöchert, dann folgt jederseits eine viereckige, knorplige Stelle, und zu äusserst wieder, mit scharfem Rand beginnend, eine Verknöcherung von rhombischer Gestalt. Denkt man sich beim Storch (vergl. Taf. V. Fig. 34.) die Fläche des Schildknorpels durch longitudinale Linien in sechs Felder getheilt, so bilden die beiden mittlern eine zusammenhängende Knochenplatte (*A*) von regelmässig fünfeckiger Gestalt, das zweite jederseits (*B*) ist knorplig, das dritte (*C*) knöchern. Bei *Cypselus* ist nur der obere Theil der vordern Fläche nebst den äussern Seitentheilen verknöchert, alles übrige knorplig und Alles zusammenhängend.

Schildknorpel

Zerfällt in 3 Stücke.

Ebenso verhalten sich auch in der Jugend die Kehlköpfe derjenigen Vögel, bei denen im Alter die Trennung bewerkstelligt ist. Diese erfolgt also offenbar nur dadurch, dass die Knorpelplatte jederseits zwischen den einander entgegenschreitenden Verknöcherungen allmälig schwindet. Wenn nur noch eine dünne Knorpelleiste übrig ist, so zerfällt der Schildknorpel schon bei der Manipulation leicht in drei Stücke, noch ehe eine wirkliche Naht oder ein Gelenk zwischen denselben gebildet ist. Dies scheint mir bei den hühnerartigen der Fall zu sein. In der Figur 32. Taf. V., welche ich als typische Form des Vogelkehlkopfs zur Vergleichung beigefügt habe, ist die *Cart. thyrioidea* hinten, im Gelenk, getrennt und an einer Seite nach vorn umgelegt; man sieht die Stelle, wo ein Rest der frühern Knorpelwand den vordern und Seitentheil trennt, und kann sich leicht erklären, wie hier, auch bei vollkommner

Contiguität der Anschein einer Naht entstehen muss. Mit Bestimmtheit konnte ich aber eine wirkliche Naht nachweisen bei den erwachsenen Raubvögeln und den meisten *Passerini*, namentlich *Muscicapa*, den Sylvien, *Alauda*, *Emberiza*, *Fringilla*, *Loxia*, *Crotophaga* u. A. Bei den grössern sieht man zwischen dem mittlern und den Seitentheilen eine Art von Gelenk; denn sowohl das vordere Ende des Seitenstücks, als der äussere Rand des Mittelstücks sind nicht ossificirt und stellen gleichsam knorplige Epiphysen an den übrigens grösstentheils knöchernen Stücken dar. Auf diesen Punct komme ich bei der Beschreibung des Ringknorpels nochmals zurück.

Gestalt des Schildknorpels.

Was die Gestalt des Schildknorpels betrifft, so kenne ich nur eine einzige Familie, bei welcher, so wie bei den Krokodilen unter den Reptilien, jede Spur der Entstehung aus Luftröhrenringen verschwunden ist, dies sind die Papageien. Die übrigen haben zwar meistens den grössten Theil aus einem Stück gebildet; doch finden sich allgemein gegen den untern Rand noch Spuren einer Theilung in einzelne Ringe. Die Zahl derselben wechselt sehr. Ich fand nur eine schmale Querspalte in der vordern Wand bei *Strix asio*, *Sterna stolida* und *Muscicapa;* zwei bei *Rhea* und *Cygnus*, von denen die untere noch weit auf die hintere Wand herumreicht, zwei bis drei bei den Hühnern (vergl. Taf. V. Fig. 32.), vier bei *Crypturus*, vier, aber die beiden obern sehr schmal bei *Falco albicilla.* Bei *Pelecanus* reicht die Knochenplatte, ganz solid, an der vordern Fläche bis zum untern Rand; Spuren der Trennung in einzelne Ringe zeigen sich aber wieder an den Seitentheilen. Der Storch hat drei von unten nach oben an Länge abnehmende Querspalten, aber auch der solide Theil ist bis zum obern Rande quergestreift, durch abwechselnd stärkere und schwächere Ossification, Alles noch Andeutungen der Art, wie der Schildknorpel zuerst bei den Reptilien entsteht. (Vergl. Taf. V. Fig. 34.)

Bei keinem der Vögel, die ich untersuchte, ist der Schidknorpel hinten geschlossen, obschon die beiden Enden desselben hinten oft so genau zusammengefügt sind, dass sie auf den ersten Blick continuirlich verbunden zu sein scheinen. Dies ist zumal bei den Raubvögeln und Papageien der Fall, wo der Knorpel zugleich gegen die Mitte der hintern Wand sehr schmal ist und an der Stelle, wo beide Enden sich zusammenschliessen, in die Höhle des Kehlkopfs vorspringt. Die eigenthümliche Form des Schildknorpels oder Schildknochen bei den Papageien hat schon Meckel sehr richtig beschrieben. * Der vordere Theil desselben hat ganz die Gestalt eines Steigbügelbogens, wenn man sich die obere Oese, durch welche der Steigriemen tritt, undurchbohrt denkt. Er ist an dieser breitesten Stelle bei einem Kehlkopf, der über $9\frac{1}{2}'''$ im Durchmesser hat, nur $2'''$ und an den seitlichen absteigenden Bogentheilen nicht $\frac{1}{2}'''$ hoch. In dem Raum, den diese einschliessen, liegen unvollkommene Luftröhrenringe, blosse quere Knorpelstreifen, fünf bis sechs an der Zahl, dann folgen sogleich vollkommen geschlossene Luftröhrenringe. Es wiederholt sich also, nur in stärkerm Maasse, das Verhältniss von *Rhamphostoma* (Taf. V. Fig. 11.). Die untern Spitzen der Bogen gehen continuirlich, aber ganz scharf jede in ein schwach convexes Bogenstück über, welches in der hintern und Seitenwand liegt, so zwar, dass die Concavität eines jeden nach unten und etwas nach innen gewandt ist.

* Vergleichende Anat. Bd. VI. p. 480.

Logitudinaler Vorsprung im Innern.

Alexander v. Humboldt hat zuerst die Aufmerksamkeit der Naturforscher auf einen longitudinalen Vorsprung gelenkt, der sich an der innern Fläche der vordern Wand des Schildknorpels befindet. Eine Andeutung desselben kam unter den Amphibien bei *Pipa* und einigen Schildkröten vor. Unter den Vögeln erhebt sich derselbe da, wo er am auffallendsten entwickelt ist, als eine dreiseitige Platte von der Innenfläche des Schildknorpels und reicht oft sehr weit in die Höhle des Larynx hinein, die eine Fläche nach rechts, die andere nach links gewandt. * Dem Meckel'schen Verzeichniss der Gattungen, die durch ein solches Septum ausgezeichnet sind, ** ist noch *Alca* und *Cygnus* hinzuzufügen (nämlich *C. olor*, bei *Cygnus rufirostris* fehlt er nach Meckel); *Crotophaga*, *Pterocles* und *Crypturus* haben, wie *Meleagris* und *Phasianus*, statt dieses Vorsprungs ein unbedeutendes Tuberculum. Bei *Cypselus* bildet derselbe eine starke, ziemlich lange, aber cylindrische Knochenspitze. Meckel *** sieht diesen Vorsprung an als erste Andeutung der merkwürdigen, von Jäger bei *Aptenodytes* entdeckten Spaltung der Luftröhre durch eine mittlere Scheidewand in zwei Hälften, eine Bildung, welche Meckel auch bei *Procellaria glacialis* wiedergefunden hat.

Obere Spitze.

Bei den Verhandlungen über die Frage, ob die Vögel einen Kehldeckel besitzen oder nicht, wurde der Unterschied zwischen häutiger und knorpliger Epiglottis nicht gehörig erwogen. Wie bei den Reptilien, so giebt es auch bei den Vögeln einen *Processus epiglotticus* am Kehlkopf und bei diesen sogar eine getrennte Epiglottis, von welcher vor der Präparation kaum eine Spur zu sehen ist und ferner kommen häutige kehldeckelähnliche Querfalten am Kehlkopfeingang vor, während die vordere Spitze des Kehlkopfs stumpf, selbst concav ausgeschnitten ist. Von dem häutigen Kehldeckel soll hernach die Rede sein.

Die obere Spitze der *Cart. thyrioidea* ist bei *Meleagris* tief ausgeschnitten, bei den Papageien etwas eingebogen, bei *Pelecanus* quer abgestutzt, stumpfspitz bei den Straussen und den meisten Singvögeln, spitz bei den Raubvögeln; bei *Cypselus* stellt der ganze obere Rand einen ziemlich flachen Bogen dar, aus welchem die Spitze nicht vorspringt. Den ersten Ansatz zu einem *Processus epiglotticus* fand ich bei *Crypturus* in Gestalt eines ganz kurzen zapfenförmigen Vorsprungs. Bei dem Storch und Reiher ist ein blattförmiger, breiter und gleich der Vorderfläche des Schildknorpels völlig ossificirter *Processus epiglotticus* vorhanden, welcher der Form nach mit dem der Agamen viele Aehnlichkeit hat. (S. Taf. V. Fig. 34. *D.*)

Processus epiglotticus.

Bei den meisten Hühnern, Enten, bei *Larus*, *Alca*, *Haematopus*, *Muscicapa*, nähert sich dieser Fortsatz noch mehr der Säugethierepiglottis durch seine Weichheit und Dünne. Er sitzt mit breiter Basis auf dem obern Rande der *Cart. thyrioidea* oder ist vielmehr die obere Spitze dieses Knorpels selbst, dessen Verknöcherung aber nach oben plötzlich durch eine quere gerade oder convexe Linie abgegrenzt ist. So gehen auch die Seitenränder der *Cart. thyrioidea* oft ohne Unterbrechung in die Seitenränder des *Processus epiglotticus*

---

* S. Abbildungen desselben bei v. Humboldt a. a. O. Pl. I. No. I. Fig. 2. *n.* No. III. Fig. 2. Pl. II. No. V. Fig. 3. Ferner bei Geoffroy a. a. O. Pl. V. Fig. 60. (ohne Bezeichnung).

** a. a. O. p. 458.

*** In dessen Archiv. a. a. O. p. 323.

über (s. Taf. V. Fig. 32. *D*). * Der freie Rand des letztern ist bald quer abgestutzt, bald convex, bald zugespitzt.

Als ein eigenthümlicher Knorpel existirt die *Cartilago epiglottica* (ich unterscheide durch diesen Namen die knorplige Epiglottis von der Schleimhautfalte, welche sie bei den Säugethieren ausfüllt) bei dem Schwan. Eine unregelmässige, gezackte, im Ganzen nach oben convexe Naht, welche ungefähr durch die Mitte der *C. thyrioidea* quer verläuft, theilt dieselbe in eine obere und untere Hälfte, die obere entspricht der Epiglottis und stellt eine dreiseitige Platte dar, deren Seitenränder ebenfalls die Seitenränder des Schildknorpels fortsetzen. Nur etwa das obere Drittel der Epiglottis ist frei, der übrige Theil trägt zur Bildung der Kehlkopfhöhle bei und die Giessbeckenknorpel legen sich an die Seiten derselben an. Dadurch und durch die vollständige Verknöcherung ist die Beziehung dieser Platte zur Epiglottis der Säugethiere noch etwas undeutlich. Viel vollkommner wird die Aehnlichkeit bei *Sterna*, *Rallus*, vielleicht auch *Larus*. Hier findet sich der kurze und breite, knorplige *Processus epiglotticus* der Hühnervögel und als Fortsetzung desselben, durch eine Naht von ihm getrennt, ein langer, vollkommen zungenförmiger und weicher Knorpel, der sogar in dem Boden der Mundhöhle hinter der Zunge die Schleimhaut in einen schwachen, warzenartigen Höcker erhebt. Dies ist die vollkommenste Form der *Cart. epiglottica*, die ich bei Vögeln gesehen habe. Leider hatte ich nicht Gelegenheit, *Scolopax Gallinula* zu untersuchen, von welcher Nitzsch berichtet, ** dass sie einen deutlichen, häutigen Kehldeckel besitze und dass dieser in der Mitte seines Randes einen rundlich konischen, härtlichen, nach hinten gerichteten Zipfel trage, in welchem ein wirklicher Knorpel sich befinde. Ueber den letztern Punct ist er indess nicht ganz sicher. Ich finde, dem äussern Ansehen nach, dieselbe Bildung bei der nah verwandten *Crex*, aber hier ist der Zipfel der häutigen Epiglottis nicht knorplig und steht mit dem Kehlkopf in keiner Verbindung. Dieser hat nur einen angewachsenen dünnen *Processus epiglotticus*, gleich den Hühnern, der ohne Präparation nicht sichtbar ist.

Cartilago epiglottica.

In der Mitte der hintern Wand findet sich allgemein bei den Vögeln der Knorpel, auch meistens verknöchert, wieder, welcher sich zuerst bei der weiblichen *Pipa* vom Schildringknorpel abgrenzte und bei *Emys* und *Chelonia* die hintere Spitze des Kehlkopfs bildet und die Giessbeckenknorpel trägt. Ich habe ihn früher Ringknorpel genannt und die weitere Beschreibung desselben wird diesen Namen rechtfertigen. Die Gestalt dieses Knorpels bei den Vögeln ist im Allgemeinen verschoben rhombisch, viereckig oder dreieckig, auch herzförmig, die Spitze nach unten gewandt. (S. Taf. V. Fig. 32 und 33. *E.* Geoffroy a. a. O. Pl. V. Fig. 61. 63. *cr.*) Die erste Form kommt bei den Straussen und Papageien vor. Die beiden Enden der *Cart. thyrioidea* lassen da, wo sie sich hinten mit einander verbinden, am obern Rande einen dreieckigen Ausschnitt. In diesen ist der viereckige Ringknorpel wie ein Karten-Carreau gestellt und die Seiten desselben, welche frei bleiben, dienen den Giessbeckenknorpeln zur Articulation. Bei dem Papagei und beim Casuar ist die ganze hintere Fläche des Ringknorpels frei und sichtbar; beim zweizehigen Strauss muss nach Meckel's

Cart. cricoidea.

---

* Geoffroy a. a. O. Pl. V. fig. 60. 62. 63. *h*.

** Meckel's Archiv. 1826. p. 616.

Beschreibung auch die Spitze des Ringknorpels frei zwischen den Giessbeckenknorpeln nach oben vorragen. * Aber schon an dem Kehlkopf der *Rhea* wird die hintere Fläche fast ganz bedeckt durch Fortsätze der Giessbeckenknorpel, welche über dieselbe nach innen und unten herabsteigen und einander von beiden Seiten erreichen, so dass sie in der Mittellinie, hinter der *C. cricoidea*, articulirend zusammentreten.

Bei den meisten Vögeln ist der Ringknorpel von aussen gar nicht zu sehen, da er überhaupt klein ist und zum grössten Theil noch durch die *Cart. thyrioidea* und die *Cartt. arytaenoideae* bedeckt wird. Häufig aber bildet er einen desto ansehnlichern Vorsprung in die Höhle des Larynx und er geht seiner Bestimmung schon dadurch mehr entgegen, dass er zum grossen Theil nach innen oder vorn, vor die Enden der *Cart. thyrioidea*, zu liegen kommt.

Bei dem Huhn (Taf. V. Fig. 32.) hat der Ringknorpel eine 4eckige Form; mit dem obern, breiten, zugleich etwas wulstigen Rande ruht er auf dem obern Rande des Schildknorpels; er trägt an beiden Seiten des obern Randes Gelenkflächen für die Giessbeckenknorpel, während die Mitte frei bleibt. Dieser Knorpel ist, wie schon frühern Beobachtern auffiel, dem höhern Mittelstück des menschlichen Ringknorpels ähnlich. Es fehlt ihm, um demselben völlig zu gleichen, nichts als ein Bogenstück, welches sich etwa so zu ihm verhalten müsste, wie die Rippen oder die hintern Wirbelbogen zu einem Wirbelkörper. Geoffroy und Carus nahmen deshalb an, dass der Ringknorpel der Vögel mit dem ersten Trachealringe verwachse, um den Ringknorpel der Säugethiere darzustellen. Mir ist es wahrscheinlicher, dass es die Seitentheile des Schildknorpels sind, welche zu Bogenstücken des Ringknorpels werden.

Man kann an den Kehlköpfen der Vögel Schritt vor Schritt verfolgen, wie diese Theile, die ich früher die 4eckigen Knorpel nannte, in ihrer Verbindung mit dem Mittelstück des Schildknorpels lockerer werden und dem Mittelstück des Ringknorpels, oder dem Theil, welchen ich bisher Ringknorpel genannt habe, sich anfügen. An dem einfachen, bei Chelonia noch ringförmig geschlossenen Schildknorpel bildet sich zuerst in der Mitte der hintern Fläche eine longitudinale Spalte; der Knorpel erhält 3 getrennte Ossificationspuncte; der mittlere schliesst sich von den seitlichen abermals durch eine Längsspalte ab. Noch stehen aber die Seitenstücke durch den höhern, vordern Rand mit dem Mittelstück, durch den niedrigen hintern Rand unter sich und mit dem Ringknorpel in Verbindung. Allmälig kehrt es sich um, der hintere Rand der 4eckigen Knorpel wird höher, der vordere Rand wird niedriger; die Verbindung der Seitenstücke mit dem Ringknorpel wird so eng und ihre Articulation mit dem Mittelstück des Schildknorpels so lose, dass die letztere bei der Präparation immer zuerst nachgiebt und der Ringknorpel mit den niedern 4seitigen Knorpeln so im Zusammenhange bleibt, wie es Taf. V. Fig. 33. aus *Loxia curvirostra* dargestellt ist. (Ebenso verhalten sich die verwandten Gattungen *Alauda* und *Fringilla*.) Jetzt würde man den Rest des Schildknorpels, das Mittelstück, allein als *Cartilago thyrioidea* erkennen und den Ringknorpel mit den beiden Seitentheilen des Schildknorpels als *C. cricoidea*, und so erhalten die

---

* Im Archiv a. a. O. p. 329. Vgl. Anat. VI. 477.

verschiedenen Ansichten über die Deutung des Vogelkehlkopfs in Bezug auf den Kehlkopf der Säugethiere gewissermaassen ihre Rechtfertigung.

Wenn die Bogenstücke (Taf. V. Fig. 33. *C*) ihre Gelenkverbindung mit dem Schildknorpel aufgeben, wenn sie hinter diesem weiter nach vorn treten und sich vorn in der Mittellinie verbinden, wenn endlich der Körper des Ringknorpels mit diesen Bogenstücken verwächst, so ist der Kehlkopf des Menschen und der höhern Säugethiere vollendet. Es wird sich zeigen, in wiefern dieser Process in der Natur nachgewiesen werden kann.

C. arytaenoidea.

Die Gestalt der Giessbeckenknorpel ist auch bei den Vögeln im Wesentlichen, gleich der der Reptilien, die trianguläre. Immer sind sie im Verhältniss zur Länge sehr schmal, ziemlich gleichschenklig, spitzwinklig. Eine der langen Seiten begrenzt die Stimmritze, die andere ist dem Schildknorpel zugewandt; die schmale Basis ist Gelenkfläche mit dem Ringknorpel. * So einfach, weich und knorplig, mit abgerundeten Winkeln ist die *C. arytaenoidea* beim Kasuar; auch bei der Rhea ist sie knorplig; der untere, hintere Winkel in einen abgerundeten Fortsatz verlängert, der mit dem entsprechenden der andern Seite zusammenstösst. Bei den übrigen Vögeln sind die *Cartilagines arytaenoideae*, wie die andern Kehlkopfstücke, grösstentheils knöchern. Nur selten sind sie platt (*Ciconia*), meistens der Länge nach auf der äussern Fläche concav. Ganz gewöhnlich geht etwa von der Mitte des innern freien Randes ein platter oder cylindrischer Fortsatz aus, der gewöhnlich knorplig bleibt. Er ist bei den Papageien kurz, bei den Raubvögeln, den Hühnern und Gänsen sehr lang (S. Geoffroy. Fig. 76), so dass er fast ebensoweit, als die Basis des Giessbeckenknorpels nach hinten reicht. Geoffroy hält ihn für die *Cartilago Santoriniana*, eine Ansicht, gegen welche ich mich schon oben erklärt habe.

Muskeln des Kehlkopfs.

Die Muskeln des Kehlkopfes haben Fabricius ab Aquapendente,** Oliger Jacobaeus,*** Tiedemann **** und Meckel † beschrieben. Der erste gibt 3 an, die er nicht deutlich genug beschreibt, um sie wiederzuerkennen; der zweite gedenkt nur eines einzigen Erweiterers, der vorn vom ersten, hinten vom zweiten Luftröhrenring entspringe. Tiedemann fand bei der Gans 2 Muskeln, einen Erweiterer, welcher von der äussern Fläche des Ringknorpels (Schildknorpels *N.*) zur äussern Fläche und Spitze des Giessbeckenknorpels gehe und einen Schliesser, unter dem vorigen, vom Schildknorpel zum innern Rand des Giessbeckenknorpels. Wie dieser Muskel die Stimmritze schliessen könne, ist nicht wohl einzusehen. Meckel fand den Erweiterer Tiedemann's bei der Gans wieder; der Verengerer ist nach ihm ein einfacher, unpaarer Quermuskel von der äussern Fläche des einen Giessbeckenknorpels zu der des andern. Beim Kasuar giebt es nach Meckel 3 Muskeln, einen unpaaren, halbringförmigen Verengerer an der hintern Fläche, und jederseits zwei Erweiterer, und beim Strauss sollen ausser dem Verengerer sogar 3 getrennte Erweiterer vorkommen.

---

* v. Humboldt, a. a. O. Pl. I. No. II. Fig. 3. — Geoffroy, Pl. V. Fig. 61. 63. *ar.* und *gl.* — Carus, a. a. O. Taf. XIV. Fig. 5. — Meine Tafel V. Fig. 32. *F.*

** a. a. O.

*** *Anatome Psittaci in Act. Soc. Hafn. Vol. II. p.* 313.

**** a. a. O. p. 649.

† Archiv. p. 330. Vgl. Anat. p. 472.

Ich sah bei allen Vögeln 3 Paar Kehlkopfmuskeln, die nur in der Grösse variiren. Und zwar:

M. hyotrachealis. — M. hyothyrioideus. — M. thyriotrachealis.

1. An der Vorderfläche liegt immer eine Muskelmasse, die jederseits vom Körper des Zungenbeins entspringt und an der Trachea mehr oder weniger weit herabläuft, indem die Fasern, am Ursprung zu einem schmalen Bündel zusammengefasst, sich auf der Trachea zu einer breiten Fleischhaut entwickeln. Diese Muskelpartie besteht aus einer innern und einer äussern Portion. Die äussere, schmalere Portion läuft ohne Unterbrechung über den Kehlkopf weg an der Trachea herab und ihre Fasern sind weiter unten von denen der folgenden nicht mehr zu scheiden. Die innere, breitere Portion erleidet eine Unterbrechung, indem die Fasern, die vom Zungenbein kommen, sich an den untern Rand des Schildknorpels befestigen und unmittelbar unter dieser Insertion und in der ganzen Breite desselben neue Fasern entspringen, die an der Trachea herab und mit den Fasern der ersten Portion zu einer Muskelhaut zusammentreten. Dadurch sind also aus der innern Partie des Muskels, den wir seinen Insertionspuncten nach *hyotrachealis* nennen, 2 Muskeln entstanden, ein *hyothyrioideus*, welchen wir ebenso bei den Säugethieren wiederfinden, und ein *thyriotrachealis*, als dessen Rudiment bei den Säugethieren der *M. cricothyrioideus* anzusehen ist.

Von einer enormen Stärke sind diese Muskeln sämmtlich bei den Raubvögeln, bei denen sie die ganze vordere Wand und einen Theil der Seitenwand der Trachea beinahe bis zur Theilungsstelle in die Bronchien bedecken. Sie sind kleiner bei den Hühnern und Gänsen und bei den straussartigen erstrecken sie sich nicht weit über den Kehlkopf, so dass man den *M. thyriotrachealis* kennen muss, um ihn wiederzufinden.

Sie sind Aufheber des Kehlkopfs und der Luftröhre.

M. dilatator aditus laryngis thyrio-arytaenoideus posticus.

2. Auf der Rückenfläche des Kehlkopfes liegt zu oberst ein platter, breiter und ziemlich rhombisch gestalteter Muskel, welcher offenbar dem Erweiterer des Kehlkopfeingangs bei den Reptilien entspricht. Er kommt breit vom untern Rande des Seitentheiles der *C. thyrioidea*, oder, wenn diese in 3 Stücke getrennt ist, allein vom untern Rand der Seitenstücke und geht mit dem grössten Theil seiner Fasern convergirend zur obern Spitze des Giessbeckenknorpels, mit einigen auch an den hintern Rand und namentlich zu dem knorpeligen Fortsatz desselben. Man muss diesen Muskel abtrennen, um den folgenden in seinem ganzen Verlauf zu sehen.

M. compressor laryngis. — Thyrio-arytaenoideus lateralis.

3. Unter dem Erweiterer liegt ein Muskel, in welchem man leicht den Compressor der höhern Reptilien wieder erkennt. Er ist breiter, aber dünner, als der vorige, entsteht von dem obern Rand der *C. arytaenoidea*, von der vordern bis zur hintern Spitze; einige Fasern desselben hängen sogar, wenn der *Processus epiglotticus* fehlt, über der vordern Spitze continuirlich mit Fasern der andern Seite zusammen. In der Aushöhlung der *C. arytaenoidea* laufen sie, unter dem spitzen Fortsatz derselben weg zum hintern, innern Winkel und befestigen sich zum grossen Theil an denselben; communiciren aber auch von beiden Seiten untereinander hinter den Basen der Giessbeckenknorpel und hinter dem Ringknorpel. Dadurch erhält der Muskel die Bedeutung eines Sphinkter, da die obersten Fasern desselben ohne Unterbrechung kreisförmig um die Kehlkopfspalte herumgehen. Die Hauptmasse desselben aber kann diese Spalte nicht verengern, sondern nur entweder den Kehlkopf von hinten

nach vorn zusammendrücken oder gemeinschaftlich mit dem vorigen die Ränder des Kehlkopfeinganges nach aussen bewegen.

Vom Zungenbein hat sich dieser Muskel bei den Vögeln ganz befreit. Unzweifelhaft aber ist er eine Fortsetzung des oben beschriebenen *hyothyrioideus*. Schon bei *Hyla* und *Rana* ist der Compressor, der bei den niederern Gattungen vom Zungenbein kommt, in 2 Bündel zerfallen, von denen das eine an einem Fortsatz des Ringschildknorpels entspringt. Angenommen, dass das erste Bündel an diesem Fortsatz ganz endet und das 2te allein von demselben weitergeht, so ist aus dem einfachen Compressor der *Hyothyrioideus* und *Thyrioarytaenoideus* entstanden. So erfolgt aber, wie schon öfter zu bemerken Gelegenheit war und noch sein wird, überall die Vervollkommnung der Muskeln; der einfache Muskel findet unterwegs einen Haltpunct, er theilt oder unterbricht sich vielmehr an demselben so, dass an der einen Seite des Haltpunctes sich die Fasern befestigen und neue an der andern Seite von dem Haltpuncte entspringen. Die *Inscriptiones tendineae* (an dem *M. rectus*, an dem *Sternohyoideus* u. A.) sind Reste solcher Unterbrechungen.

Muskeln des Spechts.

Noch ist der eigenthümlichen Bildung der Kehlkopfmuskeln bei der Gattung *Picus* zu gedenken, welche von Huber * nicht ganz richtig beschrieben worden sind. Die Verkümmerung des Zungenbeinkörpers ist Schuld, dass einige Muskeln, die sonst demselben angehören, auf den Kehlkopf übergehen. Eigenthümlich ist dem Spechte der oberflächlichste Muskel (wenn man von der Bauchfläche her präparirt), welcher einfach an der sehnigen Scheide des Zungenbeins entspringt, sich aber bald in 2 Bündel theilt, die an den Seiten der Trachea eine Strecke weit herablaufen, und wie Huber angiebt, endlich an das Schulterblatt gehen sollen. *M. omovaginalis* Huber Taf. I. Fig. 2. *ef.* Schlägt man diesen Muskel zurück, so erscheint ein Muskel, welcher von einer Art *Spina* der *C. thyrioidea* entspringt, sich ebenfalls sogleich theilt, unter dem vorigen weg jederseits an dessen äussere Seite tritt und mit den Fasern desselben verschmilzt. Huber hat ihn übersehen. Jener Muskel scheint dem *M. hyothyrioideus*, dieser dem *M. thyriotrachealis* der übrigen Vögel zu entsprechen.

Der *M. hyotrachealis* (*M. tracheoglossus* Huber. Fig. 2. *gh.* Fig. 4. *m.* Fig. 10.) kommt jederseits nach hinten und aussen von den beiden obengenannten aus der Zungenscheide hervor, geht auf die Rückseite der Trachea und theilt sich hier in mehrere Bündel, die sich mit den Bündeln des entsprechenden Muskels der andern Seite kreuzen.

Den *M. omohyoideus* der andern Vögel vertritt beim Specht ein schmaler Muskel, welcher vom Schulterblatt entspringt und hinter den obengenannten durch an die Vorderfläche der *C. thyrioidea* tritt, wo er sich über den Ursprung des *M. thyriotrachealis* ansetzt. (*M. omothyrioideus* Huber. Fig. II. *ll.*) Ein anderer Theil des *M. omohyoideus* geht an das grosse Zungenbeinhorn.

Huber's *Geniothyrioideus* (Fig. 2. *kk*) und *Mylothyrioideus* (Fig. 2. *ii*, fig. 5. *a*) sind Schlundmuskeln, welche von den Unterkieferästen entspringen, sich in dem Anfang des Pharynx ausbreiten und ein Paar Fasern an die *Cart. thyrioidea* abgeben.

Bei allen Vögeln sind die Ränder des Kehlkopfeinganges allein durch die hintern Rän-

---

* *De lingua et osse hyoideo pici viridis. Stuttg.* 1821. 4.

Schleimhautfalten. Kehldeckel.

der der *Cart. arytaenoideae* gebildet, deren obere Spitzen sich dicht an die *Cart. thyrioidea* anlegen. Der Stimmladeneingang steht in der Ruhe gewöhnlich offen und bildet ein lang gezogenes Oval. Kein Vogel hat Stimmbänder und daher auch keiner eine Stimmritze.

Die Schleimhaut der Zungenwurzel oder vielmehr des Bodens der Mundhöhle hinter der Zungenwurzel geht bei den Meisten ohne alle Unterbrechung in die Höhle des Kehlkopfs über; bei Andern erhebt sie sich vor dem Eingang in diese in Gestalt einer stumpfen Papille (*Pterocles, Otis*), jedoch schien mir diese Erhabenheit nicht durch einen mit dem Kehlkopf in Verbindung stehenden Theil, und überhaupt nicht durch einen Knorpel veranlasst zu sein, sondern mehr durch eine Anhäufung von Fett oder Drüsensubstanz. Bei *Sterna* und *Rallus* dagegen ist es allerdings die knorpelige Epiglottis, welche vor dem Kehlkopfeingang unter der Schleimhaut als eine stumpfe Spitze sichtbar wird. Auch beim Strauss scheint die obere Spitze des Schildknorpels die Schleimhaut in eine kehldeckelähnliche Falte zu erheben.*

Eine quere, halbmondförmige Falte, also eigentliche häutige Epiglottis findet sich angedeutet bei *Emberiza, Crypturus, Larus,*** deutlich bei *Fulica atra*;**** bei *Crex* befindet sich in dieser queren Hautfalte ein mittlerer Wulst oder ein Knötchen, welches aber nicht knorpelig ist. Ob Nitzsch richtig gesehen hat, wenn er bei *Scolopax gallinula* einen Knorpel in einer ähnlich gestalteten Hautfalte vermuthet, müssen fernere Untersuchungen lehren.

Auch bei den Vögeln kommen Longitudinalhautfalten vor, welche sich zwischen die Spitzen der *Cart. arytaenoideae* hindurch in die Kehlkopfhöhle begeben und an die innere Wand der *C. thyrioidea* befestigen. Eine solche sah ich bei *Rhea*. Sehr auffallend ist die Bildung dieser Hautfalte beim Schwan. Sie entspringt nämlich mit einer breiten queren Basis von dem Boden der Mundhöhle unmittelbar vor dem Stimmladeneingang, wird sogleich schmal und geht mit der Spitze an den knöchernen Vorsprung der innern Fläche der *Cart. thyrioidea*.

Kehlkopf der Säugethiere.

Nach den ausführlichen Arbeiten von Wolff,***** Brandt† und Meckel†† über die Stimmorgane der Säugethiere kann ich mich hinsichtlich derselben um so kürzer fassen, da es fast nur Abweichungen der Proportion und der Gestalt der einzelnen Theile sind, durch welche die Kehlköpfe der Säugethiere unter sich und von dem Stimmorgan des Menschen variiren. Es wird daher dieser kurze Abschnitt nur gleichsam die Anwendung der früheren und die Probe enthalten, wiefern die bisher gebrauchten Namen richtig gewählt worden sind.

Knorpel.

Der Schildknorpel, den wir noch bei den Vögeln überall zwar hinten offen, aber voll-

---

* Meckel im Archiv, a. a. O. p. 327.

** Geoffroy St. Hilaire. a. a. O. Taf. VI. Fig. 71. *h.*

*** Nitzsch. a. a. O. Taf. VII. Fig. 1—5. *a.*

**** *Dissertatio anatomica, de organo vocis mammalium. Berol.* 1812. 4.

† *Observationes anatomicae de mammalium . . vocis instrumento. Berol.* 1816. 4.

†† Vgl. Anat. VI. p. 498. ff.

kommen ringförmig sahen, bedeckt bei allen Säugethieren nur die Vorder- und die Seitenflächen des Stimmorgans; seine hintern Ränder stehen weit auseinander; ein Grund mehr, um anzunehmen, dass ein Theil desselben an den Ringknorpel übergegangen sei. Mit diesem articulirt er immer durch die untere Spitze seines hintern Randes, welche fast bei allen Säugethieren zu einem stylförmigen Fortsatze ausgezogen ist; eine Ausnahme machen der Luchs * und das Schnabelthier. Dem untern Fortsatz gegenüber besteht bei den meisten Säugethieren ein oberes Horn zur Articulation mit dem Zungenbein; es fehlt aber dem Schwein und den Cetaceen.

Die vordere Fläche des Schildknorpels ist bald glatt, gewölbt, bald mit einer Firste versehen, so dass der Knorpel, wie auch bei einigen Reptilien, aus 2 Seitenhälften zusammengesetzt scheint. Eine Theilung in einzelne Luftröhrenringe ist bei dem Schildknorpel der Säugethiere nirgends mehr nachzuweisen, dass aber eine solche in früherer Zeit vorhanden gewesen sei, wird durch den Verlauf der *Arteria laryngea inf.* bewiesen. Die Oeffnung, durch welche diese so häufig in den Kehlkopf tritt, kann nur der Rest einer früheren Spalte sein.

Epiglottis.

Es giebt nur eine Familie unter den Säugethieren, bei welcher die Epiglottis noch continuirlich mit dem Schildknorpel verbunden, also ein Fortsatz des letztern ist, nämlich die Cetaceen. Rapp sagt: ** „der Kehldeckel besteht aus einer sehr dicken, harten Knorpelmasse und zeigt durchaus nicht jene ausgezeichnete Biegsamkeit und Elasticität, wie bei den übrigen Säugethieren. Bei *Delphinus delphis* ist dieser Knorpel mit dem Schildknorpel in ein Stück verwachsen, ohne dass man die Grenze beider angeben könnte.“ So finde ich es auch bei *Delphinus phocaena.* Bei *Lutra vulgaris* *** ist an dem Schildknorpel noch ein kehldeckelartiger Fortsatz continuirlich befestigt, aber schon ein besonderer Kehldeckel abgelöst. Bei den meisten ist bekanntlich die *Cartilago epiglottica* ein von dem Schildknorpel vollkommen getrenntes Stück. ****

Cartilago cricoidea.

Ich vermuthete, dass der Ringknorpel der Säugethiere sich durch Verschmelzung des ursprünglichen hintern Ringknorpelkörpers der Schildkröten und Vögel mit den abgelösten Seitentheilen des Schildknorpels der letztern bilde; indem diese zugleich unter dem Schildknorpel her nach vorn herumwachsen und sich in der Mittellinie erreichen. Was für diese Ansicht besonders spricht, ist die Gestalt des Ringknorpels bei den Cetaceen, † und einigen Digitigraden, den Mustelus †† und Bären. ††† Bei diesen Thieren ist nämlich der Ring-

---

* Wolff, Taf. II. Fig. 10.

** Die Cetaceen, zoologisch-anatomisch dargestellt. p. 146.

*** Wolff. Taf. II. Fig. 13.

**** Eine ganz eigenthümliche Bildung glaubt Meckel an dem Kehlkopf des Schnabelthiers gefunden zu haben (*Ornithorhynchi paradoxi descriptio anatomica. p.* 46. Taf. VII. Fig. 17—19.). Es soll nämlich der Schildknorpel knöcherne Seitentheile besitzen, welche jederseits in 2 Bogen getheilt wären, von denen der obere um die ganze Speiseröhre herumgehe und sich mit dem gleichnamigen hinter derselben vereinige. Es gehört aber dieser Bogen, welcher in Meckel's Abbildungen mit 2 und 3 + bezeichnet ist, dem Zungenbein an; unter ihm kommt erst, allerdings sehr genau durch Sehnen mit ihm verbunden, die *Cartilago thyrioidea* zum Vorschein (3 in Fig. XVII und XIX). Diese ist sehr schmal, nur ein plattes Bogenstück, ohne obere oder untere Hörner.

† Meckel, a. a. O. p. 502. Rapp, a. a. O.

†† Meckel, p. 238. — Wolff, Taf. III. Fig. 21.

††† Wolff, Taf. III. Fig. 16.

knorpel vorn nicht geschlossen, sondern läuft jederseits in eine Spitze aus, und der Raum zwischen beiden Spitzen wird durch Zellgewebe ausgefüllt. Nur durch eine schmale Knorpelbrücke ist die *C. cricoidea* vorn geschlossen bei Lutra.* Fast überall ist der Ringknorpel hinten bedeutend höher als vorn.

Wollte man mit Geoffroy und Carus statuiren, dass der Ringknorpel der Vögel sich mit einem Trachealringe verbinde, so ist nicht einzusehen, warum dieser an der Vorderwand geöffnet sein sollte, da die Trachealringe der Säugethiere, wenn sie unvollständig sind, fast immer an der hintern Wand durchbrochen sind. Indess findet allerdings auch Unterbrechung der Trachealringe an der vordern Wand Statt. Bei *Balaena rostrata* und *Mysticetus* sind nach Rapp die Knorpel der Luftröhre vorn nicht geschlossen und die ganze vordere Seite der Luftröhre ist bis zu ihrer Theilung membranös. ** Beim Delphin sah ich wenigstens die drei ersten Trachealringe vorn durchbrochen und beim Löwen folgten in einem Fall auf den ersten, vorn geschlossenen Trachealring vier offne, zwischen welchen ein einfacher, longitudinaler Knorpelstreif sich gebildet hatte; das Verhältniss der Trachealringe zu diesem Streifen war wie von Rippen zum Brustbein.

Cart. interarticularis.

Die Bedeutung der von Brandt entdeckten *Cart. interarticularis* *** ist auch nicht mit Sicherheit zu ermitteln. Es sind Knorpel von Hirsekorn- bis Erbsengrösse, welche auf dem obern Rand der *Cart. thyrioidea* zwischen dieser und den Gelenkflächen der *C. arytaenoideae* vorkommen. Die *Cart. interarticularis* ist rundlich und gross beim Luchs, Schwein, Tajassu, Hund und Wolf, querlänglich im Vampyr, am grössten und dreieckig beim Igel. Hier erinnert sie wohl durch Gestalt und Lage an den Ringknorpel der Vögel und dürfte vielleicht für ein Analogon desselben gehalten werden; ihrer Unbeständigkeit wegen möchte ich ihr indess eine solche wichtige Stelle nicht zutheilen. Vielleicht stellt sie eher eine Art von Sesambein vor. Dies wurde mir wahrscheinlich, als ich sie bei einigen Thieren bisquitförmig, wie aus zwei runden Knochenkernen zusammengeflossen sah. Noch mehr spricht dafür, dass auch auf dem hintern innern Rand des Giessbeckenknorpels häufig jederseits ein rundes Knorpelchen vorkommt, welches schon Brandt als Sesambein bezeichnet, **** und dass auch diese Sesambeine bei einigen Gattungen (*Ornithorhynchus*, *Halmaturus*, *Didelphis*, *Procyon*, *Pteropus* u. A.) zu einem einzigen Stücke untereinander in der Mittellinie verwachsen.

C. arytaenoideae. Santorinianae.

Die Giessbeckenknorpel sind von Anfang an in ihrer Form und Bestimmung am constantesten geblieben. Auch bei den Säugethieren sind sie in der Regel dreieckig, aber weniger in die Länge gezogen als bei den Vögeln. Ihre obere Spitze erhält einen hakenförmigen Fortsatz (Wiederkäuer, Pferd), welcher sich endlich ablöst und einen eigenthümlichen Knorpel darstellt, den Santorinischen, der unter den niedern Classen allein bei *Rana* vor-

---

* Wolff. Taf. II. Fig. 13.

** a. a. O. p. 149.

*** a. a. O. p. 34. Fig. VI. *g*, IX. *f*.

**** Ebendas. Fig. V. *k*, VI. *f*, VIII. *g*.

kam, unter den Säugethieren aber nur wenigen fehlt. Wolff hat die Gattungen angegeben, bei welchen er vermisst wird;* zu diesen gehört auch noch *Orycteropus*.**

Die Kehlkopfmuskeln der Säugethiere theilen sich in drei Gruppen, welche den drei Muskeln des Vogelkehlkopfs und somit auch denen der niedern Thiere genau entsprechen. An der vordern Fläche liegen der *Hyothyrioideus*, der *Cricothyrioideus**** und der *Sternothyrioideus*. Die beiden letzten sind Theile des *Thyriotrachealis* der Vögel. Als ein abgetrenntes Bündel des *Hyothyrioideus* kann man auch den *Glosso-epiglotticus* der Säugethiere betrachten, da die Epiglottis die vordere Spitze des Schildknorpels repräsentirt.

Muskeln. *M. hyothyrioideus. Cricothyrioideus. Sternothyrioideus. Glossoepiglotticus.*

Dem Erweiterer des Kehlkopfeingangs entspricht der Lage und Function nach der *M. cricoarytaenoideus posticus*, welcher von den Bogentheilen der *C. cricoidea* aufwärts zum Giessbeckenknorpel verläuft. Er entspringt vom Ringknorpel bei den Säugethieren, weil, unserer Deutung nach, die Seitentheile dieses Knorpels abgelöste Stücke des Schildknorpels sind. Schon bei den Vögeln kam dieser Muskel, wo der Schildknorpel in drei Stücke zerfallen war, allein von den Seitenstücken.

M. dilatator aditus laryngis. Cricoarytaenoideus posticus.

Am complicirtesten ist der Compressor des Kehlkopfs bei den Säugethieren, aber seinem Verlauf und seinen Functionen nicht minder getreu. Ein Muskel ist es, welcher an jeder Seite von dem ganzen Schildknorpel, auch noch von der Epiglottis, aber auch vom obern Rande der Seitenstücke des Ringknorpels entspringt, quer an dem Kehlkopf herumläuft und sich hinter den Giessbeckenknorpeln zum Sphinkter schliesst und verflicht. Bei den Reptilien entspringt dieser Muskel vom Zungenbein und der Aussenfläche des Schildringknorpels oder Schildknorpels, bei den Vögeln sahen wir seine Insertion auf den Rand des Schildknorpels hinaufgerückt und bei den Säugethieren hat er gleichsam diese Wand überstiegen und sich an der innern Seite wieder herabbegeben. Da die Epiglottis bei den Säugethieren vollkommen getrennt ist, so hat sich mit ihr eine Portion des Compressor abgelöst, es ist der *Ary-epiglotticus*, der jetzt seinen festen Punct an den Giessbeckenknorpeln hat und den beweglichern Kehldeckel herabzieht, während er früher vom festen *Processus epiglotticus* aus mehr zur Bewegung der Giessbeckenknorpel bestimmt schien. Eine zweite Partie des Compressor ist mit den Seitentheilen des Schildknorpels an den Ringknorpel übergegangen, es ist der *M. cricoarytaenoideus lateralis*. Ferner hat sich, nach dem früher entwickelten Gesetze, der Muskel dadurch, dass er an dem äussern Rand der Giessbeckenknorpel einen Anheftungspunct gefunden, wieder unvollkommen getheilt und derjenige Theil beider Muskeln, welcher hinten zwischen beiden Rändern der Giessbeckenknorpel liegt, ist *Arytaenoideus transversus* und *obliquus*. Die Theilung ist unvollkommen, denn es endet der *Arytaenoideus obliquus*, wie schon Santorini angiebt, nicht an der Spitze des Giessbeckenknorpels, sondern setzt sich zum Theil in den *M. aryepiglotticus*, zum Theil in den *M. thyrioarytaenoideus* fort. Endlich ist es auch nur ein Bündel des Compressor, welches, vom

M. compressor laryngis. Thyrioarytaenoideus. Cricoarytaenoideus lateralis. Arytaenoideus transversus und *obliquus*.

---

* a. a. O. p. 42.

** Rapp und Jaeger, anatom. Untersuchung des *Orycteropus capensis*. p. 20.

*** Dieser ist bei *Hylobates* wieder in drei besondere Muskeln zerfallen. S. Eschricht in Mueller's Archiv. 1834. p. 218. Taf. II.

Thyreoarytaenoideus über die Epiglottis verlaufend, in dieser endet und mit dem *Aryepiglotticus* zum Depressor der Epiglottis zusammentritt.

Stimmbänder. Epiglottis.

Wie schon im Eingang dieser Abhandlung entwickelt wurde, so unterscheidet sich der Säugethierkehlkopf von dem der frühern Classen wesentlich dadurch, dass sich die vordern Ränder der Giessbeckenknorpel von den Seitenrändern des Schildknorpels entfernen und zwischen ihnen eine Schleimhautfalte sich ausspannt, welche den Eingang zum Kehlkopf begrenzt, das *Ligamentum aryepiglotticum.* In den vordern Winkel beider zusammentretenden Falten legt sich die halbmondförmige *Cartilago epiglottica* und bedeckt den Eingang zum Kehlkopf vollständig. Die hintern Ränder der Giessbeckenknorpel dagegen, zwischen welchen bisher die Höhle der Respirationsorgane sich öffnete, werden fast in ihrer ganzen Länge durch Muskeln verbunden und die Schleimhaut geht continuirlich innen und aussen über sie weg.

Cartilago cuneiformis.

In den *Ligamenta aryepiglottica* bildet sich bei vielen Säugethieren ein eigenthümlicher Knorpel, die *Cartilago cuneiformis.* Wo sie vorkomme und wie sie gestaltet sei, findet sich ausführlich angegeben bei Brandt.* Sie fehlt natürlich den niederern Classen, da die Falte, in welcher sie sich bildet, erst bei den Säugethieren erscheint. Indess darf man sie der Bedeutung nach mit dem herzförmigen Stimmbandknorpel einiger Frösche zusammenstellen.

Die unteren Stimmbänder fehlen unter den Säugethieren allein den Cetaceen,** vielleicht auch dem Nilpferd.*** Stimmbänder, welche den untersten der Frösche entsprechen, kommen bei den Säugethieren nicht vor; sehr häufig dagegen ein paar Falten über den untern Stimmbändern, die *Ligamenta vocalia superiora*, welche eine unvollkommene obere Glottis begrenzen. Zwischen diesen und den untern Stimmbändern liegen die Morgagnischen Ventrikel.

Besondere Anomalien in der Form der Kehlkopfstücke zeigen einige Affen, namentlich die Brüllaffen und die Cetaceen. Diese sind von den öfters genannten Autoren so genau beschrieben und auch in den Lehrbüchern so ausführlich abgehandelt, dass ich nicht weiter dabei verweile.

Resultat.

Ich hatte mir die Aufgabe gestellt, die Entwicklung des knorpligen Kehlkopfgerüstes durch die Reihe der Wirbelthiere in der Weise zu verfolgen, dass die Formen, die auf verschiedenen Stufen nebeneinander existiren, als successiv fortschreitende Bildungen desselben Organs sich darstellten, mit andern Worten, dass die räumliche Entwicklungsgeschichte statt einer zeitlichen gelten könne. In dieser Art lässt sich das Resultat der mitgetheilten Untersuchungen in Kürze folgendermaassen zusammenfassen:

---

* a. a. O. p. 30.

** Rapp, a. a. O. p. 147.

*** Cuvier, vergleichende Anat. Bd. IV. p. 362.

In dem häutigen unpaaren Ausführungsgang der Lungen (Lepidosiren) entwickelt sich jederseits ein longitudinaler Knorpelstreif (Proteus).

Dieser zerfällt in einen obern, die Stimmritze begrenzenden Theil, die *Cartilago arytaenoidea* und in einen absteigenden Theil.

Von der Spitze der *Cartilago arytaenoidea* löst sich ein Knorpelchen ab, die *C. Santorini* (Frosch, Säugethiere).

Der absteigende Theil schickt Queräste aus, welche sich vorn oder hinten oder an beiden Flächen verbinden und dadurch zu mehr oder minder vollständigen Ringen werden.

Die untern Queräste sondern sich durch Resorption des ursprünglichen, absteigenden Theils zu einzelnen Ringen, dadurch Zerfallen des unpaaren Respirationscanals in Larynx und Trachea.

Die Laryngealknorpelringe verschmelzen, indem die Interstitien vorn und hinten ausgefüllt werden, zu Einem breiten Ringe, dem Schildringknorpel.

Die vordere Spitze des Schildringknorpels erhebt sich und breitet sich aus zu einem blattförmigen Fortsatz, dem *Processus epiglotticus*, und wird endlich selbstständig als Epiglottis.

Durch eine Naht wird aus dem hintern obern Theil des Schildringknorpels ein plattes Stück, die hintere Spitze, abgegrenzt (*Pipa* ♀, *Chelonia*) und zum Körper eines eignen Knorpels, welcher die Giessbeckenknorpel trägt. Der Schildringknorpel ist in Schildknorpel und Ringknorpel zerfallen.

Der Schildknorpel theilt sich in der Mitte der hintern Fläche durch eine longitudinale Naht; die Seitenstücke, welche diese Naht begrenzen, lösen sich vom Schildknorpel ab und treten an den Ringknorpel, als Bogenstücke desselben (Singvögel).

Der Körper des Ringknorpels verschmilzt mit den Bogenstücken, wächst unter dem Schildknorpel nach vorn herum, er bleibt noch vorn geöffnet bei den Cetaceen und einigen Raubthieren und schliesst sich zuletzt vollständig zur *Cart. cricoidea* der meisten Säugethiere und des Menschen.

Erklärung der Abbildungen.

Erste Tafel.

Nackte Reptilien.

Folgende Zeichen haben auf dieser und der folgenden Tafel in allen Figuren dieselbe Bedeutung.

A Zungenbein.
- ***a*** Körper desselben.
- ***b*** erstes, ***c*** zweites, ***d*** drittes } Horn.
- ***e*** ***Columella.***
  - ε knorplige Epiphyse der ***Columella.***

B Eingang der Stimmlade.

C Bronchus.
- C^s linker, C^d rechter } Bronchus.

D Lunge.

E Unterkiefer.

F Zunge.

G Brustbein.

H Leber.

I Herzbeutel.

K Stimmlade.

f Giessbeckenknorpel.
- f^1 vordere, f^2 hintere, f^3 obere } Spitze desselben.

g Santorinischer Knorpel.

h ***Cartilago laryngo-trachealis.***

x Oberer Querast derselben.

xx Ringförmiger Knorpel.
- x^1 vorderer, x^2 hinterer } oberer Fortsatz desselben.
- x^3 Fortsatz zum Zungenbein.
- x^+ hintere Spitze desselben.

λ Bronchialfortsatz.

μ Verbindungsast zwischen den Bronchialfortsätzen.
ν Bronchialringe.
k vordere } häutige Wand.
l hintere }
m *Musculus dilatator aditus laryngis.*
n „ *constrictor aditus laryngis.*
p „ *compressor laryngis.*
r Rand des Stimmladeneingangs.
s unteres } Stimmband.
t unterstes }
σ Knorpel des Stimmbandes.

Fig.* 1.** Zungenbein und Stimmlade einer 13″ langen ***Coecilia tentaculata in natürlicher Grösse. e' Fünftes Zungenbeinhorn.

***Fig.* 2.** Stimmlade derselben, vergrössert. Vorn in der Mitte aufgeschnitten und ausgebreitet. An der Stelle der punctirten Linien ist ein Stück von etwa 1″ Länge ausgefallen.

Fig.* 3.** Stimmlade des ***Proteus anguinus, von hinten geöffnet. Etwa um das Doppelte vergrössert. ♀ ***Pars arytaenoidea***, ♂ ***Pars laryngo-trachealis*** des einfachen Stimmladenknorpels.

Fig.* 4.** Respirationsorgane von ***Siredon pisciformis, zum Theil noch von der Schleimhaut des Bodens der Mundhöhle überzogen. Natürliche Grösse von einem 6″ langen Exemplar.

Fig.* 5.** Die Stimmlade desselben, nachdem die Schleimhaut abpräparirt worden, um die Muskeln uz zeigen. Der ***M. constrictor n besteht aus kreisförmigen Fasern, welche hinten in einer ***Linea alba*** zusammenstossen. Sie verflechten sich mit denen des ***M. hyothyrioideus m.*** Dieser geht theils von beiden Seiten in der Mittellinie zusammen, theils befestigt er sich an die Ränder des Stimmladeneingangs und an die Stimmlade.

***Fig.* 6.** Knorpel der Stimmlade desselben.

Fig.* 7.** Die Stimmlade desselben, von hinten geöffnet, um den stimmbandartigen Vorsprung (°) zu zeigen, welchen der obere oder vordere Rand der ***C. arytaenoidea bildet. Unter demselben ist durch die Concavität des Giessbeckenknorpels eine seichte Vertiefung.

Fig.* 8.** Zungenbein und Respirationsorgane von ***Amphiuma bidactylum, von vorn. 1. ***Musc. rectus abdominis***, welcher an den obern Rand der Stimmlade geht und sich zum Theil mit den Erweiterern derselben vermischt. ***m′ Dilatator aditus laryngis*** vom Kiemenbogen. ***m″*** die zweite Portion desselben von der Wirbelsäule.

Die Rückseite der Stimmlade ***K*** hat zu beiden Seiten ähnliche, aber etwas schmalere Knorpelstreifen. Die ***C. laryngo-trachealis*** ist also rinnenförmig, doch ist der Winkel, unter dem die vordere und hintere Leiste zusammenstossen, nicht scharf.

***Fig.* 9.** Seitenansicht der Stimmlade desselben Thiers. Natürliche Grösse von einem 12″ langen Exemplar.

Fig.* 10.** Stimmladenknorpel von ***Abranchus alleghanensis ♀, von vorn.

***Fig.* 11.** Dieselben von hinten. Beide Figuren nach einem Präparat von einem 13″ langen Thier, wenig vergrössert. Jeder Giessbeckenknorpel besteht aus zwei unzertrennlich verbundenen Hälften, einer vordern und hintern; beide kommen aussen in einem scharfen Rand zusammen und vereinigen sich nach oben in eine Spitze (f^3). Die vordere Hälfte endet nach unten in einen schmalen Knorpelstreifen (f^1), welcher mit dem gleichnamigen der andern Seite zusammenstösst und so den Stimmladeneingang vorn schliesst. Der innere Winkel des hintern Theils (f^2) ist platt und tritt mit dem gleichnamigen der andern Seite ebenfalls dicht zusammen. Es ist anfangs schwer, an der hintern Fläche den Giessbeckenknorpel von dem Laryngotrachealknorpel zu trennen. Mit der Lupe nimmt man aber eine weisse, aus Zellgewebe gebildete Trennungslinie zwischen beiden wahr und sieht, dass der Laryngotrachealknorpel hinten in eine Spitze endet, welche sich zwischen beide Giessbeckenknorpel einfügt.

Fig.* 12.** Kehlkopfmuskeln von ***Abranchus alleghanensis. Vergl. die Beschreibung p. 22.

Fig.* 13.** Stimmladenknorpel Einer Seite von ***Triton marmoratus ♀. Etwa zehn mal vergrössert.

Fig.* 14.** Dieselben von ***Triton igneus ♀, ebenso.

Fig.* 15.** Giessbeckenknorpel von ***Triton cristatus ♀, stark vergrössert. Die Laryngotracheal-

knorpel gleichen denen von *Tr. marmoratus*, sind aber breiter, so dass sie vorn fast zusammenstossen, und liegen oben dichter an der *C. arytaenoidea* an.

Fig. 16. Stimmladenknorpel von *Salamandra maculata;* dreimal vergrössert. Die Seitenknorpel sind rinnenförmig gebogen, die Giessbeckenknorpel viereckig, nach der Höhle der Stimmlade und etwas von oben nach unten concav. In der Stimmlade ist hier, wie bei den andern Arten, zwischen den Knorpeln eine sehr feste, glatte Haut ausgespannt.

Fig. 17. Respirationsorgan derselben, im Zusammenhang mit den Stimmladenmuskeln.

Fig. 18. Stimmladenknorpel von *Salamandra atra* ♂, fünfmal vergrössert. Die Stimmlade ist von hinten geöffnet dargestellt. Die mit *v* bezeichneten Knorpelstreifen liegen schon in der Wand der Lunge.

Fig. 19. Zungenbein, Stimmlade und deren Muskeln eines 5″ langen *Bufo palmarum.* Ansicht von vorn.

\+ Membran, welche zwischen beiden grossen Zungenbeinhörnern ausgespannt ist.

x Knorpelstreifen, welche am untern Rande der Stimmlade beide Bronchialfortsätze verbinden.

Fig. 20. Stimmladenmuskeln desselben, von hinten gesehen.

x Knorpelfäden, welche von der hintern untern Spitze des ringförmigen Knorpels in die Lungen herablaufen.

Fig. 21. Stimmladenknorpel desselben, von vorn.

Fig. 22. Dieselben, Profil. Vorn und an den Seiten greift der ringförmige Knorpel über den Giessbeckenknorpel; die hintere Spitze des letztern überragt aber den ersten.

Fig. 23. Ansicht der Stimmladenhöhle mit den Stimmbändern.

Fig. 24. Zungenbein und Stimmlade mit dem Anfange der Lungen von *Bufo cinereus.*

Fig. 25. Knorpel der Stimmlade desselben, von vorn.

Fig. 26. Dieselben von hinten. Man sieht, dass die hintern Enden der Giessbeckenknorpel (f^2) nicht, wie gewöhnlich, zusammentreten.

Fig. 27. Seitenansicht des Giessbeckenknorpels von *Bufo cinereus.*

Bufo calamita verhält sich, wie *Bufo cinereus*, nur sind die Bronchialknorpel etwas einfacher.

Bufo variabilis ebenso, doch ist der ringförmige Knorpel hinten etwas breiter.

Fig. 28. Stimmladenknorpel des *Pelobates fuscus* (♂) von vorn.

Fig. 29. Dieselben von hinten. Der ringförmige Knorpel hinten offen.

Fig. 30. Giessbeckenknorpel desselben.

Fig. 31. Respirationsorgan mit präparirten Stimmladenknorpeln von *Engystoma gibbosum*, vordere Ansicht.

Fig. 32. Die Stimmladenknorpel isolirt, von hinten.

Fig. 33. Giessbeckenknorpel desselben, isolirt, von innen.

Fig. 34. Zungenbein (die obern Hörner nicht vollständig) und Respirationsorgan mit präparirten Knorpeln von einem $1^1/_2$″ langen *Bombinator igneus* ♂, nicht ganz um das Doppelte vergrössert. Von vorn.

Fig. 35. Stimmladenknorpel desselben von hinten.

Fig. 36. Dieselben, Profil.

Fig. 37. Ringförmiger Knorpel des *Microps Bonapartii*, von hinten gesehen.

Fig. 38. Giessbeckenknorpel mit dem untern Stimmbande und dem Knorpelchen desselben, *σ*.

Fig. 39. Stimmladenknorpel von *Discoglossus pictus.* Die Stimmlade ist von hinten geöffnet und ausgebreitet.

Fig. 40. Respirationsorgane der *Rana esculenta.* Lebensgross.

Fig. 41. Stimmlade derselben, von der Seite.

Fig. 42. Zungenbein und Stimmlade derselben, von hinten, mit präparirten Muskeln. S. p. 24.

p′ Compressor vom Zungenbein.

p″ „ vom seitlichen Fortsatz des ringförmigen Knorpels *x′* Fig. 41.

Fig. 43. Der ringförmige Knorpel derselben, isolirt und vergrössert, von vorn.

Fig. 44. Giessbeckenknorpel derselben; die Knorpelhaut ist abgetrennt, um die *Cart. Santorini* *g* zu zeigen.

Fig. 45. Formen des Santorinischen Knorpels derselben

Fig. 46. Ringförmiger Knorpel der *Rana temporaria*, vergrössert, von vorn. Es fehlt hier der untere Bogen, welcher bei *R. esculenta* die beiden Bronchialfortsätze λ verbindet.

Fig. 47. Derselbe Knorpel von hinten.

Fig. 48. Derselbe, Profil.

Die *Cartilago Santoriniana* der *R. temporaria* ist einfach herzförmig, ohne den obern, platten Fortsatz der *R. esculenta.*

Fig. 49. Stimmladenknorpel der *Rana principali affinis*, von hinten.

Fig. 50. Dieselben von vorn.

Fig. 51. Zungenbein der *Hyla venulosa.*

Fig. 52. Stimmladenknorpel der *Hyla punctata* von vorn.

Fig. 53. Dieselben, Profil.

Von der Mitte der hintern Spitze des ringförmigen Knorpels $\varkappa^+$ geht ein Faserbündel zur Mitte der vordern Wand, welches den Eingang in die Bronchien in 2 Hälften theilt.

Fig. 54. Giessbeckenknorpel derselben, von innen, mit dem longitudinalen Vorsprung, welcher der Furche der äussern Fläche entspricht.

Fig. 55. Derselbe, vergrössert, mit dem Stimmband und dem Knorpel desselben, *σ*.

Fig. 56. Stimmladenknorpel von *Ceratophrys granosus*, von vorn geöffnet und ausgebreitet.

Zweite Tafel.

Nackte Reptilien (*Aglossa*).

Für sämmtliche Figuren gelten, ausser den oben angeführten Zeichen, folgende:

a' Der dem Zungenbein verbliebene Theil des Zungenbeinkörpers.
a'' Der zur Stimmlade gezogene Theil desselben.
α Verknöcherung im letztern.
o *Cartilago cricoidea.*
† Lücke des Zungenbeins, durch welche Muskeln treten.

Fig. 1. Zungenbein und Stimmlade des weiblichen *Xenopus Bojei*, von vorn. S. die ausführliche Beschreibung des erstern p. 15., der letztern p. 16 ff.

Fig. 2. Stimmladenknorpel desselben im Zusammenhang, von hinten.

Fig. 3. Rechter Giessbeckenknorpel desselben, von hinten und innen gesehen.
x Articulationsfläche mit der entsprechenden des gleichnamigen Knorpels.

Fig. 4. Derselbe Knorpel von hinten und aussen.
m Sehne des *Musculus dilatator*, *m* Fig. 5.
ψω Ausschnitt, welcher auf den scheuklappenförmigen Fortsatz ($\varkappa^2$ Fig. 2.) passt.

Fig. 5. Muskeln derselben Stimmlade. Vergl. p. 27.

Fig. 6. Stimmladenknorpel und Knochen des männlichen *Xenopus*, von vorn. Vergl. p. 17.

Fig. 7. Ansicht der Knochenplatten derselben Stimmlade, von hinten oder innen.

Fig. 8. Profilansicht derselben.

Fig. 9. Linker Giessbeckenknochen, von hinten und innen.
x Articulationsfläche mit der gleichnamigen des rechten Giessbeckenknochens.

Fig. 10. Schematische Darstellung zu p. 17.

Fig. 11. Zungenbein und Stimmlade der weiblichen *Pipa verrucosa*, von vorn. Vergl. p. 16. 19.

Fig. 12. Knorpel der Stimmlade derselben, von hinten.

Fig. 13. Die Stimmlade derselben, hinten geöffnet und ausgebreitet; auf der rechten Seite sind die Knorpel präparirt, auf der linken noch mit Schleimhaut überzogen, um die den Stimmbändern entsprechenden Vorsprünge zu zeigen. Vergl. p. 30.

Fig. 14. Muskeln der Stimmlade der weiblichen *Pipa*, von vorn.

Fig. 15. Dieselben von hinten. Vergl. p. 26.
Fig. 16. Stimmladenknorpel und Knochen der männlichen *Pipa*, von vorn.
Fig. 17. Dieselben von hinten.
Fig. 18. Von oben. Vergl. p. 20.
Fig. 19. Rechter Giessbeckenknochen desselben Thiers von innen.
Fig. 20. Derselbe von aussen gesehen, p. 21.
Fig. 21. Isolirte Bronchialringe der weiblichen *Pipa*, vergrössert.
Fig. 22 und 23. Ansicht der Muskeln der weiblichen *Pipa*, welche von Theilen des Stammes zum Zungenbein und zur Stimmlade treten. Vergl. p. 25.

1. *M. transversus maxillae inferioris.*
2. *M. genioglossus*, welcher in den Boden der Mundhöhle ausstrahlt.
3. Muskel, vom äussern Winkel des grossen Zungenbeinhorns zum Unterkiefer, links in zwei Bündel gespalten. *M. geniohyoideus* Mayer.
4. *M. hyoglossus* (*laryngoglossus* Mayer), von der *Columella* des Zungenbeins in den Boden der Mundhöhle.
5. *M. sternohyoideus*, vom Brustbein entspringend, spaltet sich in zwei Bündel, von welchen das eine (5) an das grosse Seitenhorn, das andere (5′) an das vordere Horn des Zungenbeins geht.
6. Ein Theil des *M. abdominalis obliquus internus*, in drei Insertionen gespalten. 6 an das grosse Horn des Zungenbeins, 6′ an den Körper desselben, 6″ an den Stimmladentheil des Zungenbeinkörpers.
7. Eine andere Portion desselben Bauchmuskels, in zwei Insertionen gespalten, 7 an den untern Rand des grossen Zungenbeinhorns, 7′ an die *Columella* des Zungenbeins.

F ist das im Boden der Mundhöhle verborgene Zungenrudiment der *Pipa*.

Fig. 24. Zungenbein von *Alytes obstetricans*. p. 18. Nota.
α Verknöcherung desselben.
Fig. 25. Schematische Figuren zu pag. 3.

Dritte Tafel.

Schlangen.

Für diese und die folgenden Tafeln gelten allgemein folgende Bezeichnungen:

A Zungenbein.
B Kehlkopf.
C Trachea.
D Zunge.
E Scheide derselben bei den Ophidiern.
F Stimmritze.
G Kehldeckel.
a *Processus arytaenoideus.*
a *Cartilago arytaenoidea.*
b *Cartilago cricothyrioidea.*
c *Processus epiglotticus.*
δ Hintere Spitze der *C. cricothyrioidea.*
d *Cartilago cricoidea.*
I. II. u. s. f. Erster, zweiter Trachealring.
f Aufheber des Kehlkopfs.
g Herabzieher desselben.
h Erweiterer des Stimmladeneingangs.
k Compressor des Kehlkopfs.
l Rand des Stimmladeneingangs.

m ***Ligamentum vocale inferius.***
n ***Ligamentum hyothyrioideum.***
o Membran, welche die Lücke in der vordern Kehlkopfwand ausfüllt.
p Membran in der hintern Kehlkopfwand.

Fig. 1. Zunge und Kehlkopf mit dem Kehldeckel eines 4 Fuss langen ***Crotalus durissus***, lebensgross.

Fig. 2. Kehlkopf desselben von vorn, mit den Insertionen der langen Kehlkopfmuskeln.

Bei ***Crotalus horridus*** ist die vordere Spitze kürzer. So auch bei ***Lachesis Yararaka***, zugleich die Giessbeckenknorpel schmaler und die hintere Wand nach unten offen, wie bei ***Python*** Fig. 44.

Fig. 3. Derselbe von hinten.

Fig. 4. Spitze des Kehlkopfs mit dem Giessbeckenknorpel von ***Vipera Berus.***

Fig. 5. Muskeln desselben, von vorn.

Fig. 6. Dieselben von hinten. Vergl. p. 47.

Fig. 7. Kehlkopfknorpel von ***Naja tripudians***, hinten aufgeschnitten und ausgebreitet.

Fig. 8. Spitze des Kehlkopfs und Giessbeckenfortsatz von ***Naja haje.***

Fig. 9. Kehlkopfknorpel von ***Elaps lemniscatus***, hinten durchgeschnitten.

Fig. 10. Dieselben von ***Elaps lacteus.***

Diesem ähnlich, nur spitzer ist der Kehlkopf von ***Bungarus fasciatus.***

Fig. 11. Kehlkopfknorpel von ***Hydrophis trigonocephalus***, hinten aufgeschnitten.

a Fortsatz des Giessbeckenfortsatzes, welcher dicht an den Schildringknorpel stösst, ohne sich mit ihm zu verbinden.

Fig. 12. Kehlkopfknorpel eines 6 Fuss langen ***Dryophis prasinus***, von vorn. Lebensgross.

Fig. 13. Derselbe von der Seite.

Fig. 14. Derselbe von hinten.

Fig. 15. Kehlkopfknorpel von ***Psammophis monilifer***, an der Seite aufgeschnitten und ausgebreitet.

Fig. 16. Kehlkopfknorpel von ***Coelopeltis lacertina***, um die eigenthümliche Gestalt der hintern Spitze *d* zu zeigen.

Fig. 17. Kehlkopfknorpel von ***Dipsas annulatus***, hinten geöffnet.

Fig. 18. Derselbe von ***Dipsas bucephalus*** ♂, von vorn.

Fig. 19. Derselbe, Profil.

Fig. 20. Derselbe von hinten. Die hintere Spitze ungeschlossen.

Ebenso verhält sich ***Dipsas nebulatus***, nur ist die vordere Spitze höher.

Fig. 21. Kehlkopf von ***Homalopsis aër***, vorn geöffnet und ausgebreitet.

Fig. 22. Kehlkopf von ***Tropidonotus natrix***, an der Seite geöffnet.

Fig. 23. Derselbe von ***Tropidonotus melanozostus***, ebenso.

Fig. 24. Kehlkopfknorpel von ***Coronella laevis***, hinten geöffnet und ausgebreitet.

Fig. 25. Die Verbindungsstelle des Giessbeckenfortsatzes mit dem Ringschildknorpel aus demselben, vergrössert, um die Unterbrechung der spongiösen Substanz an der Stelle zu zeigen, wo später die Trennung erfolgt.

Fig. 26. Muskeln der ***Coronella laevis***, von vorn.

Fig. 27. Zunge, Kehlkopf und Kehldeckel von ***Coluber flavescens.***

Fig. 28. Kehlkopfknorpel desselben, an den Seiten geöffnet.

Fig. 29. Kehlkopf, Zunge und beilförmige Epiglottis von ***Coluber pholidostictus.*** In natürlicher Grösse, nach einem $3^1/_2$ Fuss langen Thier.

Fig. 30. Kehlkopfknorpel desselben von vorn.

Fig. 31. Dieselben, Profil.

Fig. 32. Kehlkopfmuskeln desselben.

Fig. 33. Kehlkopfknorpel von ***Coluber rufiventris***, von vorn.

Fig. 34. Dieselben von hinten. Mit *d* ist die hintere Spitze bezeichnet, welche mir durch eine Naht von dem übrigen Theil des Schildringknorpels getrennt schien.

Fig. 35. Kehlkopf von ***Coluber pullatus***, vordere Ansicht.

Fig. 36. Derselbe, hintere Ansicht.

Von den übrigen Colubern war der Giessbeckenknorpel mit dem Schildringknorpel verbunden bei *C. arctiventris*, *elapiformis*, *capistratus*, *angulatus*, *Korros*, *Olfersii*, durch eine Naht von ihm getrennt bei *C. rufescens* und *Nattereri*.

Fig. 37. Kehlkopfknorpel von *Dendrophis ahaetulla*, hinten aufgeschnitten, lebensgross, aus einem $2^3/_4$ Fuss langen Exemplar.

Fig. 38 und 39. Kehlkopfmuskeln von *Liophis cobella*. Der Dilatator besteht aus 2 Portionen.

Die Giessbeckenknorpel sind von dem Schildringknorpel nicht getrennt. Bei *Liophis reginae* und *poecilogyrus* ist der *Processus epiglotticus* länger.

Fig. 40. Kehlkopf von *Herpetodryas carinata*. Profil.

Fig. 41. Zunge und Kehlkopf mit den langen Muskeln desselben von *Python bivittatus*.

H Zurückzieher der Zunge.

I Vorwärtszieher des Zungenbeins. Vergl. d'Alton am oben angeführten Orte. Taf. VII. Fig. 5. *M*.

Fig. 42. Kehlkopfknorpel mit dem eigenthümlichen Dilatator von demselben, vordere Ansicht.

Fig. 43. Stimmritze und *Dilatator glottidis* von demselben, hintere Ansicht.

Fig. 44. Die Kehlkopfknorpel desselben präparirt, ebenso.

Fig. 45. Kehlkopf der *Boa constrictor*, von hinten. Natürliche Grösse.

Fig. 46. Die präparirten Knorpel desselben, von vorn.

Fig. 47. Dieselben von hinten.

Der Larynx von *Eryx turcicus* gleicht ungefähr dem von *Tropidonotus natrix*, Fig. 22., doch ist der *Processus epiglotticus* niedriger und die Giessbeckenknorpel sind nicht getrennt.

Fig. 48. Larynx einer 9″ langen *Cylindrophis maculata*, hinten aufgeschnitten.

A lebensgross.

B vergrössert.

Ebenso verhält sich *Ilysia scytale*, doch findet sich eine unscheinbare Andeutung einer Trennung von Giesbecken- und Schildringknorpel.

Fig. 49. Kehlkopfknorpel von *Typhlops amphixanthus*, an der Seite geöffnet und ausgebreitet.

B Natürliche Grösse desselben.

Vierte Tafel.

Saurier.

Fig. 1. Zungenbein und Kehlkopfmuskeln von *Amphisbaena fuliginosa*, von hinten betrachtet.

Die Form der Kehlkopfknorpel ist ganz gleich der von *Coronella laevis*. Taf. III. Fig. 24.

Fig. 2. Kehlkopfknorpel von *Anguis fragilis*, hinten geöffnet und ausgebreitet. *A* in Lebensgrösse.

Ganz ähnlich ist die Form des Kehlkopfs von *Cephalopeltis*, nur dass sich hier, statt der zwei Querspalten, eine einzige dreieckige Oeffnung in der vordern Wand befindet.

Fig. 3. Kehlkopf und Luftröhre von *Anguis fragilis* in Verbindung mit dem Zungenbein, von vorn.

Fig. 4. Kehlkopfknorpel von *Cyclodus flavigularis*, von vorn.

Fig. 5. Derselbe von hinten.

Fig. 6. Giessbeckenknorpel desselben, vergrössert.

Bei *Zygnis chalcidica* ist die vordere Kehlkopfwand ebenso, aber die hintere gleichfalls durch drei Querfurchen in vier Ringe getheilt.

Fig. 7. Kehlkopf von *Euprepes Telfairii*, Profil. *A* natürliche Grösse.

Fig. 8. Kehlkopfknorpel von einem 8″ langen *Ophisaurus ventralis*, hinten geöffnet und ausgebreitet. Um die Hälfte vergrössert.

Fig. 9. Kehlkopf eines $2^1/_2$ Fuss langen *Pseudopus serpentinus*, lebensgross, von vorn.

Fig. 10. Derselbe von hinten.

Fig. 11. Zunge, Kehldeckel, Stimmritze und Trachea des *Zonurus cordylus*. Die Conturen des Zungenbeins sind durch punctirte Linien angegeben.

Fig. 12. Kehlkopfknorpel desselben, von vorn, natürliche Grösse aus einem ♂, 3″ 2‴ lang bis zum After.

Fig. 13. Dieselben von hinten.

Fig. 14. Kehlkopf von *Hemidactylus armatus*, von vorn.

Fig. 15. Derselbe von hinten.

Fig. 16. Derselbe, Profil (die linke Fläche).

b' Seitlicher Fortsatz des Ringschildknorpels, von welchem der *M. dilatator* entspringt.

l Rand des Eingangs zum Kehlkopf.

Fig. 17. Kehlkopf von *Platydactylus fascicularis.* Lebensgross, von vorn.

Fig. 18. Derselbe von hinten. Die rechte *Cart. arytaenoidea* ist weggenommen.

Fig. 19. Zungenbein und Kehlkopfmuskeln desselben, von vorn.

Fig. 20. Dasselbe Präparat von hinten. Der Dilatator (*h*) auf einer Seite von der Insertion abgelöst und zurückgebogen.

Fig. 21. Zunge und Kehlkopfeingang von *Phrynosoma orbiculare.* Natürliche Grösse aus einem $2^1/_2$″ langen ♂. Vergl. p. 50.

Fig. 22. Kehlkopfknorpel desselben, von vorn.

Fig. 23. Dieselben von hinten.

Fig. 24. Kehlkopfknorpel von *Sceloporus torquatus*, von vorn. Lebensgross von einem $3^1/_4$″ langen Exemplar. ♂.

Fig. 25. Ringschildknorpel desselben, von hinten.

Fig. 26. Giessbeckenknorpel desselben, vergrössert.

Fig. 27. Kehlkopfknorpel von *Tropidurus microlophus* ♂, $4^1/_2$″ lang, in natürlicher Grösse. Die vordere Wand des Ringschildknorpels durch eine Längsfirste ausgezeichnet.

Fig. 28. Ringschildknorpel desselben, isolirt, von hinten.

Fig. 29. Ringschildknorpel von *Tropidurus torquatus* ♀, hinten aufgeschnitten und ausgebreitet.

Fig. 30. Kehlkopfknorpel von *Phrynocephalus auritus*, von vorn. *A* natürliche Grösse.

Fig. 31. Dieselben von hinten.

Fig. 32. Giessbeckenknorpel desselben, isolirt, von der innern Fläche angesehen.

Fig. 33. Derselbe Kehlkopf mit den Muskeln, vergrössert, von vorn.

Fig. 34. Dasselbe Präparat von hinten.

Fig. 35. Schildringknorpel des *Trapelus deserti* ♂, $3^1/_2$″ lang, von vorn.

Fig. 36. Schildringknorpel und Giessbeckenknorpel desselben, von hinten.

Fig. 37. Zunge und Kehlkopfeingang von *Polychrus marmoratus* ♀, 4″ lang, lebensgross. Die Zunge verlängert sich nach hinten in zwei Lappen, welche sich dicht aneinanderlegen und den Eingang zum Kehlkopf umfassen. S. p. 50.

Fig. 38. Kehlkopfknorpel desselben, von vorn. Mit einer Längsfirste und eingebogenem untern Rand des Schildringknorpels, wodurch dieser dem menschlichen Schildknorpel ähnlich ist.

Fig. 39. Dieselben von hinten.

Fig. 40. Schildringknorpel von *Anolis velifer*, $2^1/_4$″ lang, von vorn. Um die Hälfte vergrössert.

Fig. 41. Derselbe von hinten.

Fig. 42. Schildringknorpel der *Cyclura denticulata*, mit ausgezeichnet grossem *Processus epiglotticus*, von vorn. Lebensgross.

Fig. 43. Derselbe von hinten.

Fig. 44. Linker Giessbeckenknorpel desselben, von aussen.

Fig. 45. Kehlkopfknorpel von *Iguana tuberculata*, von vorn.

Fig. 46. Dieselben von hinten.

Fig. 47. Dieselben von vorn, mit den Muskeln und dem *Lig. hyothyrioideum.*

Fig. 48. Zunge, Zungenbein und Kehlkopf mit den Muskeln desselben im Zusammenhang, von der Seite.

Fig. 49. Kehlkopf derselben mit präparirten Muskeln, von hinten.

Fig. 50. Kehlkopf von *Ophryoëssa superciliosa*, von vorn. Der rechte Giessbeckenknorpel ist entfernt.

Fig. 51. Dasselbe Präparat von hinten.

Fig. 52. Schildringknorpel eines *Calotes cristatus*, von vorn.

Ein anderes Exemplar derselben Species war fast ebenso gestaltet, wie *Calotes gutturosus*.

Fig. 53. Kehlkopfknorpel von *Calotes gutturosus* ♂, von vorn.

Fig. 54. Dieselben von hinten.

Fig. 55. Kehlkopf, noch mit der Schleimhaut überzogen, von *Chamaeleo africanus*.

Fig. 56. Präparirte Knorpel mit dem Kehlsack *K*, von vorn. Vergl. p. 39.

Fig. 57. Dieselben von hinten.

Fig. 58. Der Kehlsack an demselben Präparat ist geöffnet, die rechte Hälfte bis auf einen kleinen zurückgeschlagenen Rest am obern Rande weggenommen, um das unvollkommene Septum des Kehlsacks zu zeigen (*K″ K′*).

Fig. 59. Die vordere Fläche der innern Wand des Schildringknorpels. *b** longitudinaler Vorsprung derselben nach innen. *b″* schnabelähnlicher Fortsatz.

Fig. 60. Kehlkopfknorpel von *Lacerta viridis*, von vorn. *A* natürliche Grösse von einem ♂, 12″ lang.

Fig. 61. Dieselben von hinten.

Fig. 62. Dieselben von der linken Seite.

Fig. 63. Giessbeckenknorpel desselben Thiers, isolirt.

Fig. 64. Keklkopfhöhle desselben, hinten geöffnet und ausgebreitet, um die unvollkommenen Stimmbänder (*m*) an der Basis der *Cart. arytaenoidea* zu zeigen.

Fig. 65. Kehlkopfmuskeln desselben, von vorn.

Fig. 66. Dieselben von hinten.

Fig. 67. Dieselben von der linken Seite.

Fig. 68. Kehlkopfknorpel von *Ameiva vulgaris* ♂, von vorn.

Fig. 69. Dieselben von hinten.

Fig. 70. Kehlkopfknorpel von *Podinema Teguixin*, von vorn. Natürliche Grösse. Der Kopf mass von der Schnauze zum Trommelfell $2^1/_2$″.

Fig. 71. Dieselben von hinten.

Fig. 72. Rechte Hälfte der Kehlkopfhöhle von *Hydrosaurus bivittatus*, lebensgross. Das untersuchte Exemplar verdanke ich der Güte des Herrn Prof. Grant.

Fünfte Tafel.

Fig. 1—14. Krokodile. — *Fig.* 15—31. Chelonier. — *Fig.* 32—34. Vögel.

Fig. 1. Kehlkopfknorpel von *Alligator lucius*. Von vorn. Der Schildringknorpel besteht aus 2, vorn in der Mittellinie durch eine Brücke verbundenen Ringen. Der obere, stärkere ist hinten geschlossen und an den Seiten sowohl nach oben, als nach unten breiter, als vorn und hinten; der untere, schmalere Ring ist hinten offen. Natürliche Grösse von einem Exemplar, welches bis zur Schwanzspitze fast 3 Fuss mass.

Fig. 2. Dieselben von der rechten Seite.

a′ Oberer Fortsatz des bogenförmigen Giessbeckenknorpels. Zur Insertion des *M. dilatator glottidis*.

Fig. 3. Mittelstück des Schildringknorpels mit den hintern Enden der Giessbeckenknorpel, von demselben, von hinten.

Fig. 4. Zungenbein und Kehlkopf mit den Muskeln desselben Thiers, von hinten. Die Schleimhaut ist auf der linken Seite erhalten; man sieht das longitudinale *Frenulum G′*, welches die vordere Spitze des Kehlkopfeingangs an das Zungenbein heftet.

l′ Theil des Randes des Kehlkopf-Eingangs, welcher von der Spitze des Giessbeckenknorpels zum Zungenbein geht, *Ligamentum aryhyoideum*.

l″ Derjenige Theil desselben Randes, welcher durch den Giessbeckenknorpel gestützt wird.

k′ *M. compressor laryngis* vom Zungenbein und der vordern *linea alba*.

k'' Portion desselben Muskels, welcher vom Schildringknorpel entspringt.
v Hintere *Linea alba.*

Fig. 5. Dieselben Muskeln, von vorn.
w Vordere *Linea alba.*

Fig. 6. Linke Hälfte des Kehlkopfs desselben Thieres, von innen.
l Rand des Kehlkopf-Eingangs.
m Stimmband.
s Ventrikel unter demselben.
xx Durchschnittsfläche des Compressor.

Fig. 7. Zunge, Rand des Zungenbeins und Kehlkopfspalte von *Alligator palpebrosus.*
g' Das longitudinale Frenulum des Kehlkopfs.

Fig. 8. Kehlkopfknorpel desselben, von vorn. Um die Hälfte vergrössert aus einem 6″ zum After messenden Exemplar.
a' Fortsatz des Giessbeckenknorpels, an welchem sich der *M. dilatator* inserirt.

Fig. 9. Dieselben, von der linken Seite.

Fig. 10. Giessbeckenknorpel von *Crocodilus biporcatus.* Der Ringschildknorpel gleicht dem von *Alligator palpebrosus*, der erste Trachealring aber ist schmal, unvollständig und liegt ganz in der vordern Concavität des untern Randes des Schildringknorpels, zwischen den absteigenden Seitentheilen.

Fig. 11. Kehlkopfknorpel des *Rhamphostoma tenuirostre*, von vorn. Stark vergrössert, nach einem jungen Exemplar, einem Geschenk des Herrn Thomas Bell in London, dem ich dafür öffentlich zu danken nicht unterlassen kann.

Fig. 12. Dasselbe Präparat, von der rechten Seite gesehen.

Fig. 13. Giessbeckenknorpel desselben, isolirt.

Fig. 14. Der obere Theil der Luftröhre von hinten, um eine eigenthümliche, wahrscheinlich individuelle Bildung der obern Luftröhrenringe zu zeigen. Die ersten sind, wie bei allen Krokodilen hinten offen. Zwischen den 8—10ten liegt ein aus den getrennten Mittelstücken zusammengeflossenes Knorpelstück, gleich einem Brustbein zwischen den Rippen. Das zum 10ten Ringe gehörige mittlere Stück ist theilweise mit dem 11ten Ringe verwachsen.

Fig. 15. Kehlkopfknorpel von *Trionyx ferox*, von der linken Seite.
A Natürliche Grösse, von einem Exemplar, dessen Rückenschild $3\frac{1}{2}$″ lang ist.
a' Fortsatz des Giessbeckenknorpels, wie bei den Krokodilen.

Fig. 16. Kehlkopf von *Cinosternon clausum* von vorn.

Fig. 17. Derselbe von hinten.

Fig. 18. Kehlkopfknorpel und erster Trachealring von *Emys lutescens*, von vorn.

Fig. 19. Dieselben, von hinten.
In beiden Figuren bezeichnet *β* den Schildknorpel.
x Knorpelstücke zwischen den hintern Rändern des Schildknorpels, lose in der fibrösen Haut.

Fig. 20. Kehlkopfknorpel von *Emys europaea*, von der linken Seite.

Fig. 21. Schildringknorpel derselben von vorn.

Fig. 22. Hinterer Rand der Zunge und Kehlkopfspalte von *Testudo elephantopus.*
l ligamentum aryglotticum.
l'' Theil des Randes des Stimmladeneingangs, welcher vom Giessbeckenknorpel gestützt ist.

Fig. 23. Kehllopfknorpel desselben Thieres von vorn.

Fig. 24. Dieselben, von hinten.

Fig. 25. Zungenbein und Kehlkopfmuskeln desselben.

Fig. 26. Zunge, häutige Epiglottis (zurückgezogen) und Kehlkopfspalte von *Chelonia Midas.* Die Kehlkopfspalte ist theils nach hinten, theils nach oben gerichtet. Die vorderste Spitze derselben is nur durch gewaltsames Herabdrücken der Zunge sichtbar.
x Spitze, harte Warzen, welche die vordere Wand des Schlundes einnehmen.

Fig. 27. Kehlkopfknorpel desselben Thiers, von vorn.

Fig. 28. Dieselben von hinten.

Fig. 29. Dieselben von der rechten Seite. In diesen 3 Figuren bedeutet
β den Schildknorpel.
β' dessen hintere Spitze.
d Ringknorpel.
d' Der obere, nach hinten umgebogne Fortsatz desselben.
q Longitudinaler Vorsprung im Innern des Kehlkopfs.
a' Fortsatz des Giessbeckenknorpels, an welchen sich der *M. dilatator* befestigt.

Fig. 30. Schildringknorpel von *Sphargis mercurialis*, von vorn.

Fig. 31. Derselbe, von hinten.

Der grösste Theil des Textes und die Tafeln zu dieser Abhandlung waren bereits vollendet, als ich aus dem Katalog des breslauer Museums ersah, dass die reichhaltige Sammlung ein Präparat der Respirationsorgane von *Chelys fimbriata* enthielt, wonach ich mich bis dahin umsonst bemüht hatte. Der gefällige Director dieser Sammlung, Herr Geh. Rath Otto, hatte die Güte, auf meine Bitte mir das Präparat zur Ansicht zuzusenden. Ich bemerke nach Untersuchung desselben nachträglich, dass sich der Kehlkopf von Chelys im Wesentlichen nicht von dem von Chelonia unterscheidet. Auch bei Chelys findet sich ein abgetrennter Ringknorpel, welcher hinten in einem Einschnitt des Schildknorpels sitzt, und die hintere Spitze des Kehlkopfs bildet. Der Schildknorpel ist hinten im obern Theil vollkommen geschlossen, im untern offen. Einen Längsvorsprung im Innern sah ich nicht.

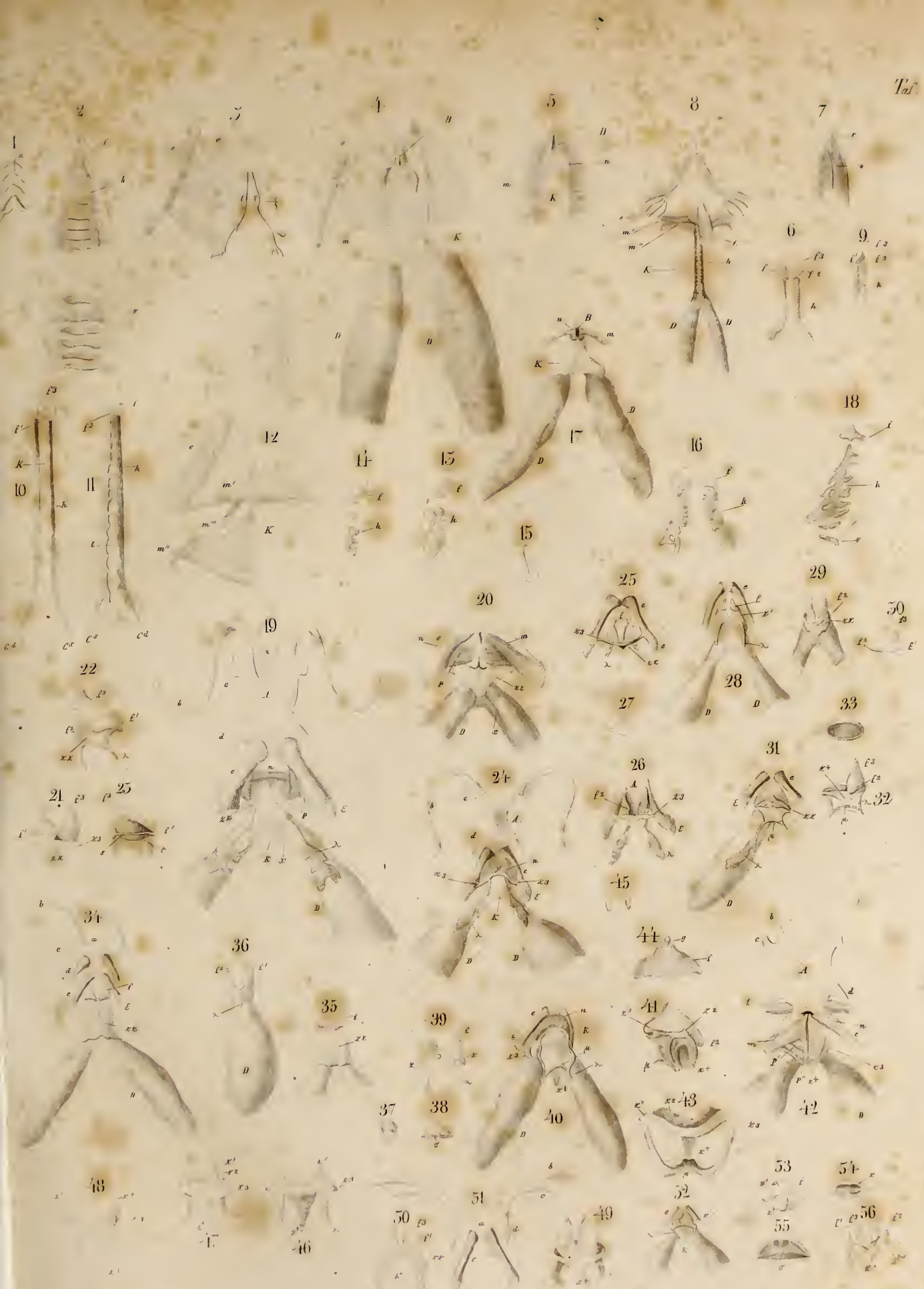
In Figur 32—34 bezeichnet *A* das Mittelstück des Schildknorpels.
D den *Processus epiglotticus.*
C die Seitenstücke des Schildknorpels, welche dann an den Ringknorpel übergehen.
E den Körper des Ringkorpels.
F die Giessbeckenknorpel.

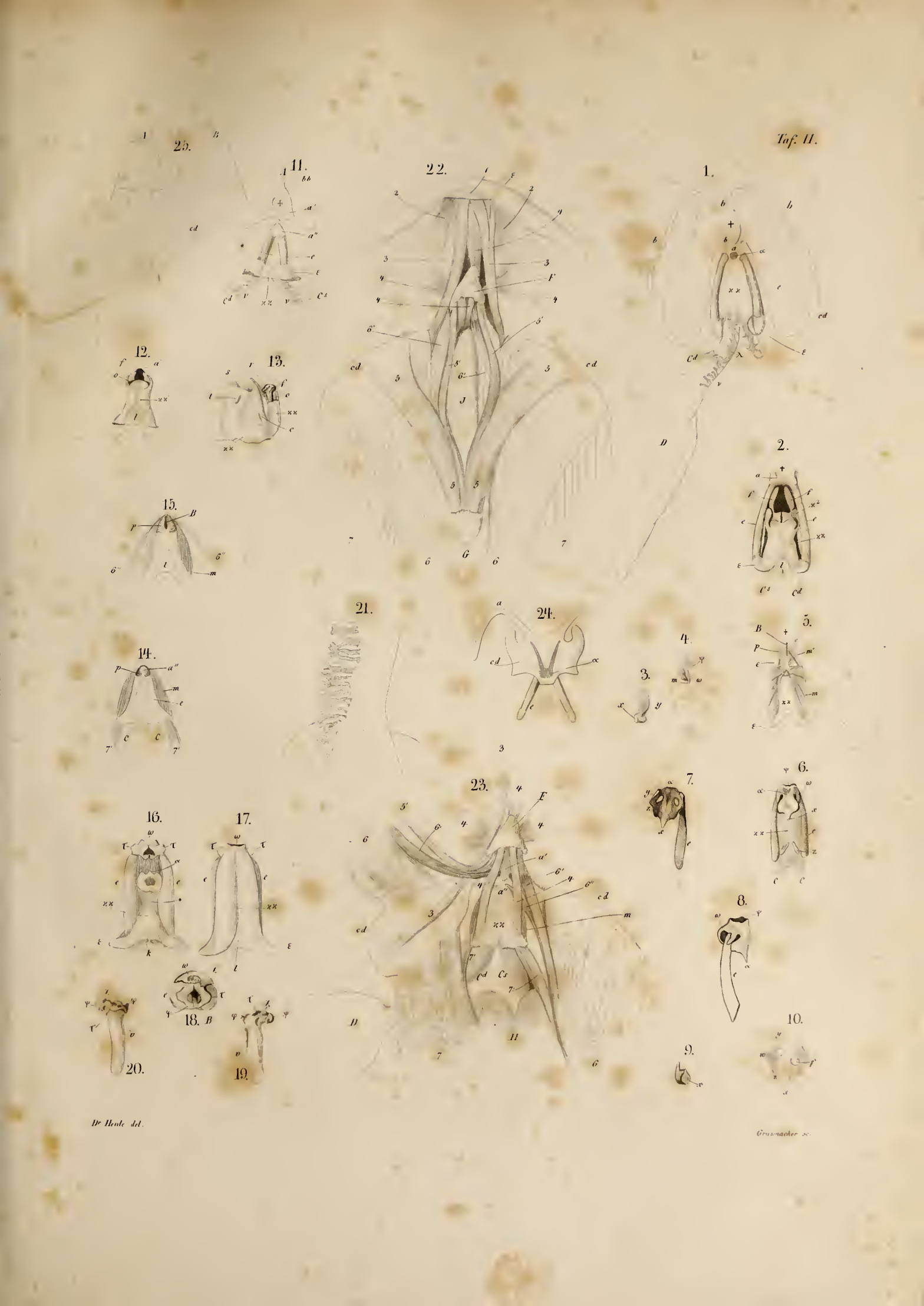
Fig. 32. Kehlkopfknorpel des Huhns von hinten gesehen; das eine Seitenstück ist hinten aus seiner Verbindung mit dem gleichnamigen der andern Seite gelöst und nach aussen umgeklappt, um den ganzen Ringknorpel von innen zu zeigen.

Fig. 33. Kehlkopfknorpel von *Loxia curvirostris.* Der eine Seitentheil des Schildknorpels ist aus seiner Verbindung mit demselben gelöst und nebst dem andern Seitentheil und dem Körper des Ringknorpels nach aussen umgelegt.

Fig. 34. Schildknorpel des Storchs, von vorn gesehen, hinten geöffnet und ausgebreitet.
B Rest von Knorpel zwischen der mittlern und seitlichen Knochenplatte.

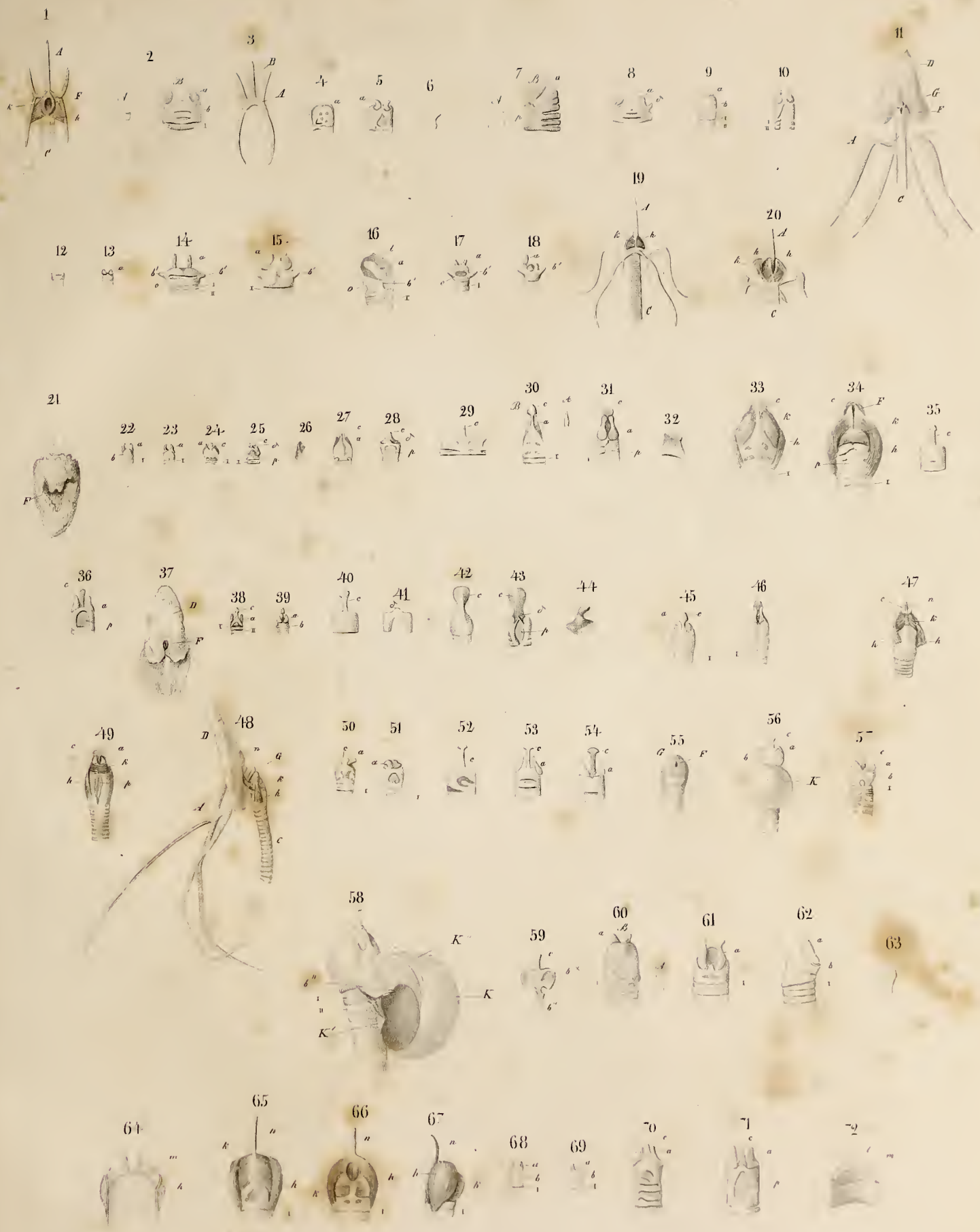
Leipzig, Druck von J. B. Hirschfeld.

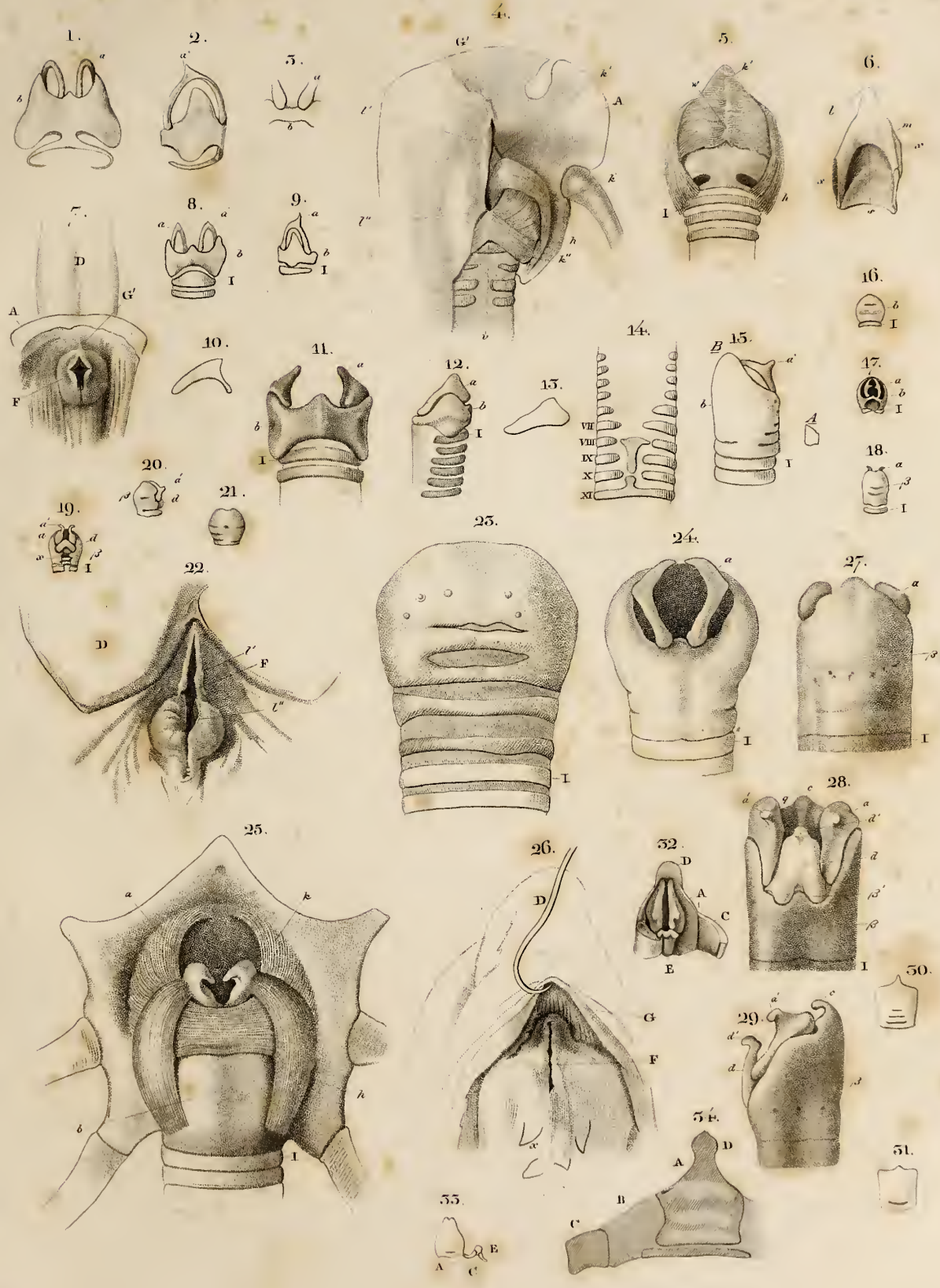



25.
11.
22.
1.
12.
13.
2.
15.
14.
21.
24.
4.
3.
5.
16.
17.
23.
7.
6.
8.
18. B
20.
19.
9.
10.
De Heute del.
Gruenacher sc.

Dr Henle del.

C. Guinand sc.





Dr. Henle del.

C. Guinand sc.

BOUND BY
HNM
6-90